



RESERVADO

HD45.237 1993

ALBERTO CARNEIRO

Docente do Ensino Superior

Mestrando em Gestão

**DOS
NOVOS PRODUTOS
À
GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM GESTÃO

Orientação de Professor Doutor JOÃO CARAÇA
Professor Catedrático Convidado do ISEG/UTL
Director do Serviço de Ciência da
Fundação Calouste Gulbenkian

Instituto Superior de Economia e Gestão

L I S B O A

1992-1993



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GESTÃO

ÍNDICE GERAL

	Pg.
<u>INTRODUÇÃO</u>	6
<u>Capítulo 1 - A inovação tecnológica: abordagem conceptual</u>	8
SUMÁRIO	10
1.1 - A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA	14
1.1.1 - Tecnologia e tecnologias	14
1.1.2 - A Tecnologia no Sistema Científico e Tecnológico	15
1.2 - TECNOLOGIA E CRESCIMENTO ECONÓMICO	17
1.2.1 - Durante e após a Revolução Industrial	17
1.2.2 - O impacto das novas tecnologias	19
1.2.3 - Relação com as etapas de crescimento	20
1.3 - INOVAÇÃO E TECNOLOGIA: UMA INTEGRAÇÃO VERTICAL	23
1.3.1 - Invenção, inovação e inovação tecnológica	23
1.3.2 - Integração vertical: a ligação de dois conceitos	25
1.3.3 - Mudança tecnológica e inovação	26
1.3.4 - O novo paradigma tecnoeconómico	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
<u>Capítulo 2 - A Inovação Tecnológica e a Gestão Empresarial</u>	34
SUMÁRIO	36
2.1 - EIXOS DA GESTÃO DA TECNOLOGIA	38
2.1.1 - Abordagem sequencial	39
2.1.2 - A gestão interactiva das tecnologias e da inovação	39
2.1.3 - O modelo de Lowell W. Steele	43
2.2 - A DIMENSÃO EMPRESARIAL E A INOVAÇÃO	47



2.3 - MODIFICAÇÕES ORGANIZACIONAIS	49
2.3.1 - Implicações na estrutura da empresa	49
2.3.2 - A inovação e tipos de organização	50
2.4 - OBJECTIVOS DA INOVAÇÃO	52
2.4.1 - Adaptar, crescer e competir	52
2.4.2 - Melhorar o desempenho da empresa	52
2.4.3 - Cultivar o processo de inovação	53
2.5 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ESTRATÉGIAS DA EMPRESA	54
2.5.1 - A tecnologia como variável estratégica	54
2.5.2 - Elaborar a estratégia tecnológica	54
2.5.3 - Inovação tecnológica e I & D	56
2.6 - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	57
2.6.1 - Informação, mudança e evolução tecnológica	57
2.6.2 - Inovação na tecnologia de informação	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
<u>Capítulo 3</u> - A inovação no ambiente concorrencial	65
SUMÁRIO	67
3.1 - VALOR DA INOVAÇÃO NA MUTABILIDADE DOS MERCADOS	70
3.1.1 - Factores de mudança e atractividade	70
3.1.2 - O valor da inovação e os novos produtos	72
3.2 - INOVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE COMPETITIVIDADE	74
3.2.1 - O processo de inovação na competitividade	74
3.2.2 - Estratégia tecnológica e vantagem competitiva	77



3.3 - NECESSIDADE DE RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS	85
3.3.1 - Os recursos humanos na inovação tecnológica	85
3.3.2 - Recursos humanos, financeiros e actividades I & D	88
3.4 - A FORMAÇÃO DE PESSOAL TECNICO-CIENTÍFICO	89
3.4.1 - O conceito de formação profissional	89
3.4.2 - A formação profissional como actividade continuada	89
3.4.3 - Planear e implementar as Acções de Formação	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
<u>Capítulo 4</u> - Como gerir a Inovação	95
SUMÁRIO	97
4.1 - A I & DE COMO ÁREA FUNCIONAL E DE INVESTIMENTO	100
4.1.1 - O valor da I & D: autonomia ou integração?	100
4.1.2 - I & D e evolução tecnico-científica	101
4.1.3 - Estruturas possíveis para a gestão da I & D	102
4.2 - INOVAR NA ÓPTICA DA GESTÃO ESTRATÉGICA	107
4.2.1 - Gerir estrategicamente	107
4.2.2 - A Tecnologia na Gestão Estratégica	114
4.2.3 - A Inovação Tecnológica na Gestão Estratégica	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
<u>Capítulo 5</u> - Aplicação ao estudo do sector Domótica e Edifícios Inteligentes (D & EI): caso INTELDOMUS	128
SUMÁRIO	130
5.1 - ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR	133
5.1.1 - Situação do sector e seu carácter inovador	133
5.1.2 - Caracterização do mercado	137

5.1.3 - Evolução do Sector da Construção	139
5.1.4 - A Concorrência neste Sector	140
5.1.5 - Outras considerações sobre o mercado	142
5.2 - FACTORES DE DESENVOLVIMENTO	144
5.2.1 - A resposta à mudança	144
5.2.2 - Evolução das tecnologias	144
5.2.3 - Aspectos legislativos	144
5.2.4 - A necessidade de poupar energia	145
5.2.5 - O que dificulta o desenvolvimento do sector	146
5.3 - DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NA D & EI	147
5.3.1 - Haverá estratégias de inovação sem incentivos ?	147
5.3.2 - Inovar na integração de tecnologias	148
5.3.3 - As actuais maiores tendências de evolução do sector	149
5.3.4 - Tendências tecnológicas de evolução da qualidade	151
5.4 - APRESENTAÇÃO DA INTELDOMUS	156
5.4.1 - A missão da INTELDOMUS	156
5.4.2 - Objectivos a curto prazo	157
5.4.3 - Objectivos a médio prazo	157
5.4.4 - A gama de serviços	158
5.5 - DESAFIOS À INTELDOMUS	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
<u>Capítulo 6 - Conclusões finais</u>	166
ANEXOS	172
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
- por autores em ordem alfabética	177
- por ano ou período	185

INTRODUÇÃO

A minha actividade profissional acumulou uma diversa experiência em funções e cargos de Gestão Empresarial em vários sectores económicos (desde a colaboração no planeamento e gestão de produto à gestão departamental).

Durante o seu decorrer iniciei uma actividade de Formador, primeiro por iniciativa própria e posteriormente ao serviço de entidades privadas. Centralizada nos temas de Gestão de Marketing e de Gestão de Vendas, essa actividade exigiu um aprofundamento de conhecimentos obtidos, sobretudo, na leitura de reconhecidos autores estrangeiros, na participação em diversas acções de formação e, recentemente, em dois cursos de Pós-Graduação em Gestão Empresarial e Gestão Estratégica (ISCTE/INDEG).

Conhecendo a importância curricular do Master of Business Administration (MBA) devido a contactos com e no estrangeiro, lamentei não poder frequentá-lo em Portugal dada a sua inexistência. Quando o primeiro curso de mestrado começou na Universidade Nova em 1981, as obrigações profissionais da altura não consentiram sequer a tentativa de um ingresso.

Tendo começado em 1987 a docência no Ensino Superior Universitário numa licenciatura em Gestão e na situação de Assistente Convidado, assumi tal facto como o início de uma carreira académica de docência e investigação científica. Desde então lecciono e leccionei disciplinas como Gestão Comercial e Marketing, Estratégias e Técnicas de Comunicação, Marketing Internacional, Investigação de Mercado, Marketing I, II e III, Gestão da Força de Vendas e Organização de Empresas.

Consequentemente, a obtenção do grau de mestre tornou-se um passo de elevado valor, não só no sentido de ampliar, aprofundar e actualizar conhecimentos indispensáveis a um exercício profissional de bom nível, mas também para ser útil ao doutoramento, cujo projecto já comecei a elaborar. De acordo com a Portaria nº 185/90 de 14 de Março, "os titulares de aprovação no curso especializado conducente ao mestrado em Gestão terão dispensa das provas a que se refere o nº 3 do artigo 8º do Decreto-Lei nº 388/70 de 18 de Agosto, para obtenção do grau de doutor no ramo e especialidade correspondente".

É oportuno sublinhar que, de acordo com o Decreto-Lei nº 388/70 de 18 de Agosto, o grau de doutor "comprova alto nível cultural e aptidão para a investigação científica em determinado ramo do saber" (nº 1 do Art. 1º) e "É entre os doutores que a Universidade há-de recrutar os seus agentes de ensino mais altamente qualificados."

Assim e na linha dos Arts. 1º e 4º do Decreto-Lei 263/80 de 7 de Agosto e da Portaria nº 185/90 de 14 de Março, o objectivo desta dissertação é a obtenção do grau de Mestre em Gestão, ficando assim comprovado o "nível aprofundado de conhecimentos numa área científica específica e capacidade para a prática de investigação."

Como se sabe, o conceito de tese não se adequa a este documento por dizer respeito a novos conteúdos científicos que se pretende fundamentar, apresentar e defender. A própria lei utiliza, como já citado, o termo "dissertação" para o grau de Mestre ligando-o implicitamente e apenas à capacidade de investigar e aprofundar conhecimentos.

Apesar de consciente dessa diferença, procuro mostrar como a Inovação Tecnológica e o processo de inovação devem estar integrados de forma acentuada numa óptica de Gestão Estratégica a fim de serem relacionados com as vantagens competitivas, o crescimento empresarial e o planeamento estratégico (temas da especialização da parte escolar do mestrado).

Por experiência profissional, conheci as dificuldades, a especificidade e o impacto do lançamento de um produto que trouxe para o país a inovação da aplicação farmacológica transdérmica. É-me, pois, mais fácil reconhecer que a inovação não pode limitar-se à introdução bem sucedida de um novo produto ou serviço, cuja novidade é imputável a novas características, diferentes embalagens, novos processos de uso ou mesmo novas relações empresa-mercados. Se, por um lado, é relacionável com a natureza do produto e as implicações da sua utilização, por outro, é consequência de uma postura estratégica, evidencia decisões de competitividade e exige, portanto, uma perspectiva específica para a compreensão da sua gestão.

O meu objectivo foi, pois, sublinhar como a moderna investigação científica aponta para essa perspectiva e aplicá-la ao caso de uma empresa que tem características particulares: pretende lançar-se num sector pouco explorado, onde é necessário lidar com tecnologias muito recentes e sempre sujeitas a constante mudança e, além disso, oferecer soluções inovadoras com elevado nível de integração.

A orientação facultada pelo Senhor Professor Doutor João Caraça permitiu organizar melhor o esboço do projecto inicial sem lhe modificar os eixos essenciais, ajudou a definir a metodologia de estudo e de investigação e respeitou a individualidade da escolha das temáticas em jogo.

As suas críticas e comentários tiveram sempre um fundamento explícito, facilitando-me assim a adopção de ligeiros ajustamentos correctivos e de esforços de aperfeiçoamento.

Ciente de que a sua função de orientador foi um contributo de elevado valor para a progressão da minha carreira académica, exigem os meus princípios ético-profissionais que um agradecimento especial fique publicamente expresso e se integre na apresentação deste documento.

ALBERTO CARNEIRO

Mestrando em Gestão

A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

ABORDAGEM CONCEPTUAL

ÍNDICE

	Pág.
1. A inovação tecnológica: abordagem conceptual	8
1.1 - A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA	14
1.1.1 - Tecnologia e tecnologias	14
1.1.2 - A Tecnologia no Sistema Científico e Tecnológico	15
1.2 - TECNOLOGIA E CRESCIMENTO ECONÓMICO	17
1.2.1 - Durante e após a Revolução Industrial	17
1.2.1.1 - O caso da Inglaterra	
1.2.1.2 - Outros países	
1.2.1.4 - Alguns comentários	
1.2.2 - O impacto das novas tecnologias	19
1.2.3 - Relação com as etapas de crescimento	20
1.3 - INOVAÇÃO E TECNOLOGIA: UMA INTEGRAÇÃO VERTICAL	23
1.3.1 - Invenção, inovação e inovação tecnológica	23
1.3.2 - Integração vertical: a ligação de dois conceitos	25
1.3.3 - Mudança tecnológica e inovação	26
1.3.4 - O novo paradigma tecnoeconómico	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

Capítulo 1 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: ABORDAGEM CONCEPTUAL

SUMÁRIO

Enquanto a Ciência procura desenvolver no e pelo conhecimento a capacidade de explicar as relações causais dos fenómenos, a Tecnologia utiliza o conhecimento científico obtido e/ou os dados empíricos para obter ou melhorar a obtenção de bens e/ou serviços.

Se a princípio Ciência e Tecnologia não tiveram relações bem definidas, a aquisição organizada de novos conhecimentos e a necessidade de melhorar ou alterar os padrões dos vários aspectos da vida socio-económica conduziram a uma estreita e proveitosa aliança. As indústrias passaram, assim, a dispôr de processos tecnológicos cuja finalidade era e é conseguir resultados práticos e concretos.

A Tecnologia é gerada e difundida no Sistema Científico e Tecnológico (SCT), o qual é constituído por um conjunto de recursos humanos, financeiros, entidades de investigação, organismos estatais e empresas cujos objectivos são actividades de descoberta, de invenção e de utilização de novos conhecimentos científicos e tecnológicos para incrementar o desenvolvimento económico-social.

As empresas mais preocupadas com a presença das novas tecnologias na obtenção de inovações têm um papel de relevo em todo o processo de desenvolvimento e, por isso, devem actuar como um estímulo relativamente ao esforço inovador, apoiando os seus recursos humanos, detectando insatisfações e necessidades latentes e estabelecendo estreitas relações com os outros sectores do SCT.

A Tecnologia e as suas relações económico-sociais evoluíram muito nos últimos duzentos e cinquenta anos. O que na História foi a Revolução Industrial começou a acontecer no primeiro quartel do século XVIII, iniciando-se na economia inglesa com rápidas mudanças. Alargando-se a muitos outros países, toda essa revolução provocou uma expansão económica e tecnológica em diversos sectores (agrícola, têxtil, siderurgia, maquinaria e construção civil), o que favoreceu os avanços científicos.

Apoiados os inventos pela evolução do saber e pelo estímulo dos problemas práticos, a Revolução Industrial tornou quase contínuo o fluxo de inovações tecnológicas. Na industrialização da economia o progresso tecnológico foi aceite como elemento de desenvolvimento. Devido a essas inovações, ocorreram algumas mudanças na mentalidade dos produtores e nas características dos mercados.

A Tecnologia teve, tem e terá um certo impacto em todos os aspectos económico-sociais, em particular, da gestão empresarial. A Revolução Industrial foi o início de um processo contínuo de mudança tecnológica. Distingue-se quatro fases neste processo. A princípio, as novas tecnologias permitiram maior capacidade de lidar industrialmente com a realidade. A segunda fase incidiu no aço como matéria-prima de vários sectores. A terceira onda de invenções ocorreu no início deste século: a electricidade, os automóveis, o motor de explosão. Hoje decorre a quarta fase, destacando-se a electrónica, o transporte aéreo, a automatização e a energia nuclear. E já se ouve dizer que a computadorização de muitas facetas da vida económico-social está a constituir uma quinta fase.

Uma das questões que mais têm preocupado a reflexão e a investigação económica é o conhecimento explicativo do crescimento económico. A razão-chave dos fenómenos do crescimento é o aumento da produtividade, a qual influencia a posição concorrencial das empresas no mercado, os preços praticados, os comportamentos da procura e os seus hábitos de consumo. Muitos economistas consideram que a Tecnologia é uma das peças basilares do crescimento económico e condição indispensável dos vários caminhos de progresso da vida humana.

O desenvolvimento tecnológico traduz-se em modificações inovadoras que, introduzidas nos processos produtivos, constituem as mais importantes causas do crescimento económico. Por todas estas relações se pode indicar como principais razões do aumento da produtividade os investimentos em equipamentos, metodologias de produção, formação e actualização dos recursos humanos e a inovação tecnológica.

De acordo com ROSTOW existem cinco etapas no crescimento económico: a sociedade tradicional, as pré-condições para o arranque, o arranque ("take-off"), a marcha para a maturidade e a era do consumo em massa.

Na sociedade tradicional o volume de produção per capita era muito limitado, o que provinha de as capacidades da ciência e da tecnologia modernas não estarem ainda disponíveis ou não serem aplicadas. A segunda etapa -- pré-condições de arranque -- abarca sociedades em transição, pois as concepções da ciência moderna principiavam a converter-se em novas funções de produção.

Na terceira etapa -- o arranque ("take off") -- houve um surto de inovação tecnológica na indústria e na agricultura apoiado no acesso ao poder de um grupo sabedor do valor político da modernização da economia. A quarta etapa -- marcha para a maturidade -- é um longo período de progresso continuado. A tecnologia moderna, com processos mais complexos, atinge muitos sectores económicos. Na quinta etapa, também chamada a Era do Consumo em Massa, procura-se obter maiores níveis de satisfação da vida humana. A maturidade tecnológica continuará a alimentar-se de outras inovações.

Sendo a inovação a primeira introdução de um novo produto, processo ou sistema na actividade comercial ou social normal de um país, a inovação científica e tecnológica pode ser considerada como a transformação de uma ideia num produto vendável novo ou melhorado ou num processo operacional na indústria ou no comércio, ou num novo método de serviço social. Assim, ela inclui todas as medidas científicas, técnicas, comerciais e financeiras necessárias para assegurar o sucesso do desenvolvimento e da comercialização, sendo a Investigação e o Desenvolvimento Experimental (I & D) é uma destas medidas.

Procurando ligar a inovação à postura gestiva do empresário empreendedor e numa orientação neo-schumpeteriana, DRUCKER, depois de considerá-la como um esforço para criar alterações úteis ao potencial económico e social da empresa, vê-a também, nos tempos modernos como uma indispensável disciplina da gestão empresarial.

Inovação e tecnologia são dois conceitos, actividades e resultados entre os quais muitas ligações já existem. Por vezes, os progressos tecnológicos originam inovações, mas também podem receber influências de algumas inovações que, devido ao seu sucesso, lhe sugerem novas orientações. Pode-se assim falar de uma integração vertical, ou seja, uma combinação operacional.

O tratamento das inter-relações entre a evolução tecnológica, a económica e o processo de inovação deve ter em conta a análise schumpeteriana e, depois, a neo-schumpeteriana, a qual interpreta os fenómenos de interactividade na dinâmica das vantagens competitivas devidas à tecnologia e na formulação de estratégias de gestão.

A teoria de SCHUMPETER refere o papel do empreendedor-inovador individual, afirma que a função empreendedora pode assumir uma feição colectiva e que a evolução histórica do capitalismo é regida pelo "processo de destruição criadora" assente numa ampla concepção das inovações. Assinalando o valor da I & D nas grandes empresas, oferece uma interpretação do processo de inovação na perspectiva da empresa, da função empreendedora e das modalidades de gestão do desenvolvimento e da valorização das tecnologias. A escola neo-schumpeteriana considera que o processo de inovação é aqui um processo evolucionista de mudança técnica, económica e social.

Na posição de FREEMAN, a tecnologia influi nos ciclos longos de desenvolvimento pela mudança do "paradigma tecnológico" característico de cada ciclo. Está-se actualmente num novo paradigma tecnoeconómico no qual as tendências da inovação tecnológica são a obtenção de novos bens de produção e consumo, a funcionalidade versátil da informação, as utilizações dos materiais compósitos e as alterações benéficas provenientes da engenharia genética.

As implicações da mudança tecnológica atingem vários campos onde convem destacar o trabalho, o ambiente, o mundo da informática, a genética e a energia nuclear. A generalização do novo paradigma implica um período de mudança em que as instituições se adaptam às potencialidades das novas tecnologias. Os períodos de prosperidade dos ciclos longos correspondem à fase de um ajustamento satisfatório entre o paradigma tecnoeconómico e o quadro socio-institucional.

SUMÁRIO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. Conjunto de conhecimentos de carácter científico e de dados empíricos utilizados para obter ou melhorar a obtenção de bens e/ou serviços, a Tecnologia, em si mesma e na sua aliança com a Ciência, permite que a indústria disponha de processos tecnológicos para alcançar resultados práticos, concretos e economicamente benéficos.

2. A Tecnologia é gerada e difundida no Sistema Científico e Tecnológico (SCT), no qual as empresas mais preocupadas com a presença das novas tecnologias na obtenção de inovações têm um papel de relevo no processo de desenvolvimento económico-social.

3. Iniciada na economia inglesa e nas primeiras décadas do século XVIII, a Revolução Industrial tornou quase contínuo o fluxo de inovações tecnológicas.

4. Na economia, a razão-chave dos fenómenos do crescimento é o aumento da produtividade. O desenvolvimento tecnológico traduz-se em modificações inovadoras que, introduzidas nos processos produtivos, constituem as mais importantes causas do crescimento económico.

5. A inovação é a primeira introdução de um novo produto, processo ou sistema na actividade comercial ou social normal de um país. A inovação científica e tecnológica pode ser considerada como a transformação de uma ideia num produto vendável novo ou melhorado ou num processo operacional na indústria ou no comércio, ou num novo método de serviço social.

6. As relações entre a evolução tecnológica, a económica e o processo de inovação devem ter em conta a análise schumpeteriana e, depois, a neo-schumpeteriana. A teoria de SCHUMPETER refere a função empreendedora individual e colectiva e afirma que a evolução histórica do capitalismo é regida pelo "processo de destruição criadora". A escola neo-schumpeteriana considera que o processo de inovação é um processo evolucionista de mudança técnica, económica e social.

7. Hoje decorre um novo paradigma tecnoeconómico. A inovação tecnológica procura obter novos bens de produção e consumo. A generalização do novo paradigma implica um período de mudança em que as instituições se adaptam às potencialidades das novas tecnologias.

1. A inovação tecnológica: abordagem conceptual

1.1 - A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA

1.1.1 - Tecnologia e tecnologias

O termo "Tecnologia" possibilita perspectivas de leitura com diferentes significados. Porque tal facto talvez dificulte a apreensão conceptual imediata, é importante compreender com profundidade as várias implicações. No âmbito desta dissertação, procurar-se-á encontrar um caminho no contexto de uma linguagem já trabalhada pelas entidades da comunidade tecnico-científica.

A relação entre Ciência e Tecnologia deve-se à organização do conhecimento e à utilização de técnicas necessárias à sobrevivência e desenvolvimento. Para olhar os laços existentes entre as descobertas científicas e as inovações tecnológicas, importa fazer uma distinção conceptual. As definições propostas por CARAÇA (1):

a) *a Ciência é o conjunto de conhecimentos organizado sobre os mecanismos de causalidade dos factos observáveis, obtidos através do estudo objectivo dos fenómenos empíricos;*

b) *a Tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos directamente aplicáveis à produção ou à melhoria de bens ou serviços.*

mostram claramente a ligação directa da Tecnologia ao universo das actividades e entidades socio-económicas, estando nela presentes, explicitadas uns e outros não, as noções de conhecimentos, métodos, processos, equipamentos, modos de obtenção e resultados.

Historicamente, a Ciência foi intervindo no que era utilizável, mas sem ligações definidas às diversas técnicas. A partir do século XIX, as ciências e as técnicas já não são separáveis: agem e reagem umas sobre as outras. Muitas inovações nada ou quase nada deveram à investigação científica, mas a importância das primeiras cresceu graças aos resultados do seu labor experimental. O desenvolvimento e a modificação de muitos produtos e processos dependeram do conhecimento científico e da experimentação.

O avanço da ciência moderna conduziria à aliança final dos laboratórios e das fábricas. Fundamentada na experiência e progredindo à custa do rigor, exigia instrumentos cada vez mais delicados, mais difíceis de construir, mas que produziam e/ou permitiam utilizar novos efeitos naturais, como as formas de energia ainda não utilizadas. São, pois, em si mesmos, processos tecnológicos que a indústria passa a poder utilizar. Deste acordo resultou uma aceleração das descobertas científicas e dos progressos industriais. Hoje, pode-se dizer que a eficácia desta inter-relação depende da capacidade de empresas inovadoras saberem comunicar com os sectores ligados ao conhecimento científico (fundamental e experimental) e vice-versa.

A obtenção de produtos/serviços deve-se a operações onde diversas tecnologias intervêm. Afirmou PEREIRA DE MOURA (2) "...todo o acto de produção consiste em combinar certas quantidades de factores produtivos ... e desta afirmação é possível já dizer que a tecnologia está estreitamente ligada à diversidade das mesmas combinações..."

Primeiro ligada à ferramenta, depois à máquina e aos métodos e processos, foi aumentando o seu conteúdo conceptual e não pode ser entendida apenas como um evoluído conjunto de técnicas de produção, pois outras técnicas existem também na distribuição e transporte de bens e até na prestação de serviços. Numa nova perspectiva de compreensão, a Tecnologia é um complexo corpo de conhecimentos científicos e empíricos que procura utilizações práticas. Dada a miríade de produtos/serviços, é necessário falar-se de inúmeras tecnologias. Em obras recentes, autores como por exemplo KAST e ROSENZWEIG (3), não esquecem a ligação entre a organização e a aplicação do conhecimento para fins práticos, onde se utiliza meios desde a máquina à capacidade intelectual para resolver problemas.

Referindo a Tecnologia, a documentação da UNESCO (4) afirma:

"...embrasse l'ensemble -- ou une partie organisée -- des connaissances d'ordre scientifique ou empirique concernant les activités industrielles, les ressources matérielles et énergétiques, les moyens de transport et de communication et d'autres domaines analogues, dans la mesure où ces connaissances s'appliquent directement à la production ou à l'amélioration des biens et des services."

Um dos aspectos mais importantes de uma obra de STEELE (5) é pretender apresentar uma visão integrada da Tecnologia. No entanto, trata-a como um sistema muito interdependente que vai desde o desenvolvimento de novos conhecimentos até ao serviço pós-venda de um produto. Por isso, quando afirma: "...la technologie est le système par lequel une société satisfait ses besoins et ses désirs.", reconhece ser uma definição muito vasta. Julgo preferível seguir o conceito apresentado pela UNESCO (4) e contido nas definições de CARAÇA (1) por considerá-lo mais claro e mais adequado à estrutura desta dissertação.

1.1.2 - A Tecnologia no Sistema Científico e Tecnológico

A Tecnologia é gerada e difundida no âmbito de uma estrutura que, apoiando-se nos meios humanos, financeiros, institucionais e de informação, desenvolve actividades de descoberta, de invenção e de utilização de novos conhecimentos para dar à área económico-social novas possibilidades de desenvolvimento. Esta estrutura tem o nome de Sistema Científico e Tecnológico (SCT). Como pode ser movimentada em direcções de evolução positiva e pretendida? É reconhecido que os resultados de um SCT são fruto de um esforço inovador, o qual é definido por CARAÇA (1) como:

"...o desenvolvimento de novos produtos ou processos com vista à sua utilização eficaz no sistema produtivo."

Este desenvolvimento só pode ter êxito com uma definição de prioridades no âmbito de uma política global, equipamentos adequados, recursos financeiros suficientes e bem geridos e recursos humanos com elevados níveis de empenho os quais dependem de como as empresas enfrentam as despesas em I & D.

Neste SCT é importante salientar o papel das empresas mais preocupadas com a aquisição de novos conhecimentos e com a utilização de novas tecnologias para a obtenção de inovações que possam disfrutar de gestão e economia bem sucedidas. Embora os restantes sectores do SCT (Laboratórios e Institutos do Estado, unidades de investigação ligadas ao Ensino Superior e Instituições privadas sem fins lucrativos) tenham permanentemente tarefas donde se espera obter resultados novos e favoráveis, as empresas devem actuar como um estímulo relativamente ao esforço inovador utilizando em simultâneo três caminhos:

- a) provocar/apoiar o esforço dos seus recursos humanos;
- b) analisar os mercados/segmentos onde operam para detectar insatisfações ou zonas de maior probabilidade para o esforço inovador;
- c) estabelecer estreitas relações com os outros sectores do SCT quer no sentido de ampliarem/aprofundarem a cooperação quer para garantir apoio financeiro (mecenato).

O Sistema Científico e Tecnológico nacional -- cuja despesa representou 0.45% do PIB em 1986 e 0.5% em 1988 (6) -- tem o seu elo mais fraco no sector das empresas, as quais foram responsáveis por apenas 27,4% da execução da Despesa Bruta em I & DE em 1988 (6).

De tal cenário é fácil inferir o valor da importação de tecnologias num tecido industrial em matéria de inovação, pois traduz o nível de utilização dos potenciais dos SCT's externos que funcionam como fornecedores. Com efeito, quando dois SCT's estão em presença, o de maior potencial tende a tornar-se um fornecedor líquido de tecnologia e o de menor potencial um pagador líquido da mesma, sendo o respectivo tecido produtivo um catalisador de restrições de natureza diversa.

1.2 - TECNOLOGIA E CRESCIMENTO ECONÓMICO

1.2.1 - Durante e após a Revolução Industrial

1.2.1.1 - O caso da Inglaterra

A Tecnologia e as suas relações economico-sociais evoluíram muito nos últimos duzentos e cinquenta anos. Nos fins do século XVII e no início do século XVIII, a economia inglesa iniciava com rápidas mudanças o que a História chamou Revolução Industrial. Para TOYNBEE (7), a sua essência é o desaparecimento das entidades económicas de feição ainda medieval, detentoras da produção e da distribuição de riqueza, e a sua substituição pela livre concorrência. A expansão económica e tecnológica havida favoreceu os avanços científicos.

A sociedade inglesa, desde o século XVI, assentava sobretudo na economia mercantil, salientando-se a lã e os tecidos. Os descobrimentos marítimos levaram ao crescimento da procura, sendo necessário aumentar as produções. Nos meados do século XVIII algumas modificações vão revolucionando a forma de produzir, aumentando os bens disponíveis e provocando efeitos sociais. As transformações tecnológicas transformavam cada vez mais estes recursos vantajosos (minas de carvão e de minérios de ferro e vias de transpote fluvial) em factores de desenvolvimento. A Revolução Industrial elevou o país à posição de primeira potência económica e política, na produção industrial, nas exportações de produtos manufacturados e na importação de matérias-primas. Aponte-se aqui alguns aspectos evolutivos de importantes sectores industriais onde a mudança tecnológica foi um contributo crucial.

Sector agrícola: a produção industrial de adubos e o uso de diversa maquinaria foram novas e úteis inovações tecnológicas. Os preços reduzidos do ferro facilitaram a melhoria e a difusão de melhores alfaías agrícolas. Alterou-se os equipamentos tradicionais e iniciou-se o fabrico de uma nova geração de máquinas: de ceifar, de debulhar e tractores a vapor. A agricultura favoreceu o avanço da indústria química, em especial na produção de adubos.

Sector têxtil: devido à relação entre a indústria têxtil e o labor agrícola, a mecanização da primeira introduziu modificações no segundo. De acordo com as notas históricas de DUCASSÉ (8), quatro descobertas alteraram por completo o esquema da manufactura do algodão: a "spinning jenny" (máquina de fiar) do tecelão James Hargreaves (1764) que permitia aumentar a produtividade 16 vezes, o "water-frame", outra máquina de fiar, mais aperfeiçoada, de Richard Arkwright (1767) que inventou também as máquinas de cardação e de pré-fiação, a "mule-jenny" de Crompton em 1779 e a "self-acting mule" inicialmente inventada por Kelly em 1792, mas só aproveitada e melhorada integralmente por Roberts em 1825. Nenhum destes inventos seria capaz por si só de revolucionar a indústria. Uma nova força motriz permitiu o aperfeiçoamento da tecnologia de tecelagem: em 1764, James Watt inventou também a máquina a vapor que, a partir de 1785, começou a ser usada nas máquinas de fiação e teve importância capital na instalação de maquinaria, não só nas fábricas de têxteis, mas também nos outros ramos importantes da indústria inglesa, devido ao surto inventivo que então se verificou.

Siderurgia e maquinaria: a indústria metalúrgica baseou-se nos produtos siderúrgicos (ferro fundido) e na máquina a vapor. O crescimento da siderurgia exigiu maior extracção de carvão, o que influenciou mudanças nos transportes (de rede de canais fluviais a caminho de ferro) e um maior uso das máquinas a vapor nas minas de carvão, onde a princípio eram apenas usadas como bombas. O preço reduzido do ferro fez com que este metal substituísse não só a madeira, mas igualmente a pedra e o barro em múltiplas funções. A indústria metalúrgica foi já no século XIX a base da produção de pontes de ferro, de barcos e locomotivas. Por exemplo, neste país, a primeira ponte de ferro foi construída em 1779, o primeiro barco em 1787 e as primeiras condutas de água em ferro fundido em 1788.

Sector da Construção Civil: ocorreram modificações nas matérias-primas utilizadas (pedra, tijolo, cimento). Mas só na década de 1820 algum trabalho experimental permitiu obter o cimento Portland, matéria-prima com a qual a rede principal de esgotos de Londres foi construída, anos mais tarde.

Os obreiros da Revolução Industrial: técnicos especializados pelo avanço tecnológico substituíram os inventores empiristas do século XVIII. A Tecnologia interessava-se agora pelo saber científico para aperfeiçoar os seus processos. Um outro conjunto de personalidades lutou contra as resistências às mudanças vindas de diversos sectores. Um espírito já empresarial, novas tecnologias aparecidas, acumulação de meios de financiamento e disponibilidade de mão-de-obra e mercados foram condições para o crescimento das várias economias. A Europa Ocidental tinha agora um desejo de invenção e inovação, apoiado pelos governos que aí viam melhores oportunidades de concorrência e trocas comerciais.

1.2.1.2 - Outros países

Nos fins do século XIX e no primeiro quartel do século XX a Inglaterra perdeu a sua posição dominante na economia mundial, pois na França primeiro, depois no Japão, na Alemanha e, em menor dimensão, na Rússia aconteceram intensos processos de crescimento.

O Japão só no fim do século XIX começou a enviar os seus estudantes ao estrangeiro e a copiar a tecnologia ocidental. E foi também graças ao desenvolvimento de impérios industriais que o Japão, sem estar à espera das importações de capital estrangeiro, conseguiu em poucas décadas deslocar-se para a primeira fila das nações mais desenvolvidas, tanto militar como industrialmente. No caso da Alemanha, houve muito desenvolvimento científico nos sectores da química orgânica, óptica, fabricação do vidro e equipamento eléctrico até à altura em que as duas guerras mundiais deixaram este país arrasado.

O sistema económico russo não evoluiu gradualmente como aconteceu no capitalismo. De certo modo, foi forçosamente criado depois da Revolução de 1917. Uma sociedade semi-feudal com poucas grandes empresas capitalistas foi tomada pelos revolucionários e teve dificuldades em assumir uma forma de organização económica. O planeamento total e centralizado, depois da II Grande Guerra, foi possibilitando o desenvolvimento através da imitação das técnicas e métodos empregados pelos países ocidentais.

A medida que a história económica chega a meados do século XIX, o centro dinâmico de importantes acontecimentos começa a situar-se nos Estados Unidos da América. É a sua economia que se substitui no domínio mundial à da Inglaterra e da Europa Ocidental, consolidando-se tal posição com as I e II Grandes Guerras. Em 1900 já havia milhares de motores de combustão interna e começou assim a automobilização do país. A indústria automóvel tornou-se a principal consumidora da siderurgia, do chumbo, da borracha e do couro. A meio deste século era a compradora de um terço dos rádios produzidos no mercado interno. Outros sectores, à custa das diversas tecnologias e das lutas concorrenciais, tiveram rápidos desenvolvimentos como o caminho de ferro, a extracção do petróleo e do coque e a maquinaria agrícola. Os mercados foram sofrendo grandes alterações da sua estrutura, formando-se gigantescas corporações onde se concentra a produção e a comercialização dos bens. Neste processo, tiveram importância outros tipos de factores como a imigração em massa de recursos humanos qualificados em áreas técnico-científicas, o desejo empreendedor e a grande disponibilidade de recursos naturais.

1.2.1.3 - Alguns comentários

Embora condicionados os inventos pela evolução do saber e pelo estímulo que os problemas práticos constituíram, a Revolução Industrial tornou quase contínuo o fluxo de inovações tecnológicas, pois, numa economia que se vai industrializando em diversos sectores, o progresso tecnológico é aceite como elemento de desenvolvimento. Produziram-se, assim, algumas mudanças:

- a) na mentalidade do produtor: utilização de equipamentos e processos mais novos;
- b) no contexto do mercado: incentivo a essa utilização devido a maiores capacidades económicas e melhores perspectivas de vendas;
- c) aumento do fluxo de invenções e ideias para serem transformadas em inovações tecnológicas dos processos produtivos.

De acordo com DEAN (9), a revisão histórica da Revolução Industrial mostra que nalgumas indústrias só se começou a pretender tirar proveitos das inovações tecnológicas quando o mercado potencial se tornou mais amplo e a procura suficientemente elástica. Noutros sectores, a confirmar a interpretação de SCHUMPETER (10), a inovação foi a prerrogativa de uns poucos empreendedores que nela manifestavam a não aceitação das situações herdadas e a sua aptidão para proporem ao mercado novas soluções.

1.2.2 - O impacto das novas tecnologias

A tecnologia tem sempre um forte impacto na Economia, na vida social e na gestão empresarial. A Revolução Industrial iniciou um processo contínuo de mudança tecnológica. Distingue-se quatro fases neste processo. A princípio, centrou-se na indústria têxtil, nos processos de obtenção da hulha e da produção do ferro, nas técnicas da agricultura e no uso do vapor como forma de energia. Foi uma mudança repentina da História da Humanidade. As novas tecnologias

alteraram tarefas e postos de trabalho, ofereceram outros meios de transporte e de comunicação, mais eficazes processos de colheitas agrícolas, maiores capacidades de lidar industrialmente com a realidade. A meio do século XIX a segunda fase incidiu no aço como matéria-prima dos caminhos de ferro, dos transportes fluviais, da maquinaria agrícola e da síntese de produtos químicos. A terceira onda de invenções ocorreu nos primeiros anos deste século: a electricidade, os automóveis, o motor de explosão. Os tempos actuais são uma quarta fase onde se destacam a electrónica, o transporte aéreo, a automatização e a energia nuclear. Fala-se já do computador em muitas facetas da vida economico-social como uma quinta fase.

Em produtos, serviços, equipamentos, materiais melhorados ou novos o impacto traduz-se em benefícios como a maior produtividade, os mais elevados padrões de vida, os maiores tempos de lazer e uma maior variedade de produtos. Na opinião de KOONTZ et al. (11), é necessária uma visão equilibrada das vantagens da tecnologia que em simultâneo minimize alguns dos seus efeitos secundários.

Considere-se também os efeitos da relação entre a tecnologia e o sistema social. O primeiro foi o aumento da urbanização. A industrialização foi-se fazendo em ambientes citadinos e surgiram as alterações e os problemas de uma vida urbana massificada. Em segundo lugar, a tecnologia diminuiu o grau de independência económica do cidadão médio. Moveu pessoas para as cidades e aumentou a especialização do trabalho. O operário e o administrativo típicos deste desenvolvimento industrial são treinados e utilizados para fazerem apenas uma pequena parte de uma complexa rede de actividades onde todos dependem de todos. O terceiro efeito atinge a natureza do trabalho. Em muitas indústrias é só um conjunto de acções repetidas requerendo apenas alguma força muscular, por haver equipamentos, aparelhos de medida e outras formas de energia. O trabalhador pode perder o contacto com o produto final e já não sentir a participação num processo criativo.

A aplicação acumulada de ciência e tecnologia ao processo produtivo foi a grande mudança dos séculos XIX e XX. Ao considerar, nas várias perspectivas possíveis, as alterações havidas pode-se avaliar a força do impacto da evolução tecnológica.

1.2.3 - Relação com as etapas de crescimento

A Tecnologia na Economia: sabendo-se que a Macroeconomia, ao tratar do funcionamento da economia como um todo, estuda o nível agregado das actividades económicas -- níveis totais da produção, do rendimento nacional, do emprego e o índice geral e estabilidade de preços -- em função de recursos humanos, instalações, equipamentos e "know how" tecnológico, ou referindo DERNBURG (12):

"The magnitudes that most concern the macroeconomist are the overall, or 'global', rate of unemployment, the level of production and the rate at which it changes and the level and rate of change of the overall level of prices"

é fácil compreender que a evolução das diversas tecnologias se relaciona com esta perspectiva. A Teoria microeconómica, por sua vez, ao estudar o comportamento e as inter-relações de sectores económicos, empresas e consumidores, visa explicar a relação entre a empresa e o preço dos seus produtos, entre a produção, a maximização dos lucros e da redução de custos. Além disso, procura compreender de que forma os gastos dos consumidores se deslocam dos produtos de uma indústria ou empresa para outras. Isto significa que as tecnologias, por se ligarem a toda a cadeia de valor e com o diálogo empresa-mercados, também aqui têm as suas relações.

Tecnologia e escassez: a escassez dos recursos sempre foi um problema central da Economia. Por isso, os irmãos WONNACOTT (13) definem esta ciência como sendo "*the study of how scarce resources are allocated to satisfy alternative, competing human wants*". A curva das possibilidades de produção à custa da tecnologia existente mostra a questão da escassez em três conceitos importantes:

- a) a escassez dos recursos não permite ultrapassar um conjunto de combinações de bens possíveis;
- b) a escolha tem, então de ser feita;
- c) o custo de oportunidade mostra que, se os recursos disponíveis são utilizados para produzir maior quantidade de um dado bem, os outros bens são menos produzidos.

Se a curva das possibilidades de produção se move para fora, isto significa que a capacidade de produção aumenta e a economia cresce. Há três fontes principais de crescimento económico: a maior quantidade de capital, a maior capacidade de trabalho e as inovações tecnológicas (melhores métodos de produção de bens).

Tecnologia, produtividade e crescimento: duas das questões que mais têm preocupado a reflexão e a investigação económica são:

- a) Porque é que o crescimento e a produtividade variaram tanto ao longo do tempo?
- b) Porque é que o crescimento e a produtividade variam tanto entre os diversos países, em termos de rapidez?

A razão-chave do crescimento é o aumento da produtividade, a qual influencia a posição concorrencial das empresas no mercado, os preços praticados, os comportamentos da procura e os hábitos de consumo. É firme opinião de ROSTOW (14) que a Tecnologia é uma das peças basilares do crescimento económico e condição indispensável dos vários caminhos de progresso da vida humana. Mas importa referir um processo contínuo de mudança tecnológica. CARAÇA (1) explicita a relação dessa mudança com os resultados da produção quando afirma:

"O crescimento económico assenta fundamentalmente nas modificações inovadoras introduzidas ao nível do sistema produtivo."

O notável trabalho de investigação de DENISON (15) sobre as razões do fenómeno reporta ao período de 1948-1973 nos E.U.A. Factores como trabalho, nível de instrução e criação de novas aptidões, melhoramento de alocação de recursos e redução de custos devida a economias de escala originam o crescimento havido nesse período. O conhecimento científico é também fonte de outras alterações da produtividade, tal como a melhoria da tecnologia, isto é, melhores equipamentos e métodos de produção. ROSTOW (14) vê três principais razões do aumento da produtividade: o investir em maquinaria e instalações para uma produção mais rápida, investir na formação/actualização dos recursos humanos e a inovação tecnológica.

A relação entre gestão da inovação tecnológica e desenvolvimento económico tem de ser analisada. As mudanças traduzem-se em novas tecnologias ou em novos usos das já existentes. Para HARTWELL (16), há dois modelos teóricos de crescimento económico. O primeiro é sectorial, logo desequilibrado: um sector de "ponta" activa o resto da economia pelas suas ligações com os menos evoluídos e da difusão técnica. O segundo é um modelo global, em que as transformações de uma variável estratégica -- geralmente, a poupança -- têm um impacto geral em toda a economia e geram um crescimento equilibrado.

Para ROSTOW (14) há cinco etapas no crescimento económico: a sociedade tradicional, as pré-condições para o arranque, o arranque ("take-off"), a marcha para a maturidade e a era do consumo em massa. Na primeira, a produção é limitada e baseia-se na ciência e na tecnologia pré-newtonianas. Algumas inovações tecnológicas ad hoc (talvez bem rentáveis) existiam no comércio, na indústria e na agricultura. Porém, o volume de produção per capita era limitado, pois as capacidades da ciência e da tecnologia modernas não estavam ainda disponíveis ou não eram regularmente aplicadas.

A segunda etapa -- pré-condições de arranque -- abarca países em pleno processo de transição. Começou na Europa Ocidental do fim do século XVII e início do XVIII, pois as concepções da ciência moderna permitiam criar novas formas de produção. É na terceira etapa -- o arranque ("take off") -- que as resistências ao desenvolvimento são afinal superadas. Na Grã-Bretanha, por exemplo, assim como noutras nações, o incentivo para o arranque foi o surto de inovação tecnológica da indústria e agricultura, apoiado no acesso ao poder dum grupo sabedor do valor político da modernização da economia. De acordo com ROSTOW (14), a inovação tecnológica, além de ser um estímulo, tem poderosos efeitos em vários sectores económicos.

A quarta etapa -- marcha para a maturidade -- é um longo período de progresso continuado. A tecnologia moderna atinge muitas indústrias, gerando aí processos mais complexos e apurados. A quinta etapa, ou Era do Consumo em Massa, tem características ligadas à obtenção de cada vez maiores níveis de satisfação da vida humana. A maturidade tecnológica obtida nos países mais desenvolvidos continuará a alimentar-se de outras inovações.

O desenvolvimento tecnológico, embora sendo possível nos sectores primário e terciário, consegue realizar-se mais notoriamente na indústria transformadora. A dimensão relativa do sector secundário está mais na origem dos ganhos de produtividade e de crescimento.

1.3 - INOVAÇÃO E TECNOLOGIA: UMA INTEGRAÇÃO VERTICAL

1.3.1 - Invenção, inovação e inovação tecnológica

Um melhor equipamento pressupõe invenção e inovação. Coloca-se aqui o problema de saber as razões das datas de certos inventos, como e porquê se espalhou o seu conhecimento e como alguns empresários deles se puderam servir em iniciativas lucrativas. Mas, o processo de invenção tem resistido às tentativas de análise sistemática. O tempo entre a invenção e a inovação contribui também para a diferença entre os dois conceitos. Por exemplo, o "rayon" foi inventado cerca de 200 anos antes de ser uma inovação, ou seja, antes de ser transformado num produto transaccionável. Com o computador e o avião houve distâncias de um século e mais. Para compreender a inovação deve-se entender o papel da "invenção". Integrando-a em I & D, a partir de onde a inovação é construída, e de uma forma directa e simples, CARAÇA (1) define:

"Invenção é a primeira ideia, esquema ou dispositivo de um novo produto, processo ou sistema."

Se, como processo social, a invenção é difícil de analisar, a inovação, de acordo com a opinião de HARTWELL (16), é determinada por motivos meramente económicos e depende de condições favoráveis, pois, no caso da oferta, são factores adequados e, no caso da procura, depende de mercados com as condições requeridas.

O termo "inovação" ofereceria alguma dificuldade à interpretação analítica se não fosse abordado imediatamente no âmbito de um tratamento técnico-científico que pretende a clareza e o rigor possíveis. Por tal razão pareceu aconselhável procurar a autoridade de fontes ligadas ao tratamento e ao estudo de tais matérias.

De acordo com o MANUAL DE FRASCATI (17), a inovação científica e tecnológica pode ser considerada como a transformação de uma ideia num produto vendável novo ou melhorado ou num processo operacional na indústria ou no comércio, ou num novo método de serviço social. Assim, ela inclui todas as medidas científicas, técnicas, comerciais e financeiras necessárias para assegurar o sucesso do desenvolvimento e da comercialização. A Investigação e o Desenvolvimento Experimental (I & D) é uma destas medidas, estando também incluídas no processo de inovação seis outras actividades:

a) a comercialização de novos produtos cobre o conjunto das actividades necessárias para lançar com sucesso no mercado um produto ou um processo novo;

b) actividades relativas à obtenção de patentes;

c) as alterações de carácter financeiro ou administrativo que podem ser necessárias para financiar a inovação e possibilitar a sua boa exploração pela empresa;

d) os estudos de engenharia relativos ao produto final, ou seja, as modificações feitas para responder às exigências do mercado ou da produção;

e) ajustamento das modificações dos equipamentos e definição de normas ligadas ao fabrico e ao controle de qualidade;

f) os custos de toda a implementação do processo de fabrico, o que inclui os custos de reciclagem/formação do pessoal e custos dos ensaios entre outros.

Ainda na mesma fonte bibliográfica (17), atenda-se a outros conceitos por terem relações com o processo de inovação. Assim, a I & D, integrando a investigação fundamental, a investigação aplicada e o desenvolvimento experimental, engloba os trabalhos de criação realizados de maneira sistemática com o propósito de aumentar todos os conhecimentos assim como a sua utilização para novas aplicações. As definições apresentam estas formas:

1. *"La recherche fondamentale consiste en travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière."*

2. *"La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif déterminé."*

3. *"Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou par l'expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, détablir de nouveaux procédés, systèmes ou services, ou d'améliorer considérablement ceux que existe déjà."*

Nesta complexa área conceptual, outras aproximações e perspectivas são possíveis e permitem novos modos de reflectir. De acordo com MENSCH (18), as inovações básicas criam um novo tipo de actividade humana: as inovações tecnológicas básicas abrem mercados e sectores de industria que dantes não existiam e as inovações básicas de carácter não técnico possibilitam novas actividades na esfera cultural, na administração pública e nos serviços sociais. O desenvolvimento das actividades conduz às inovações de melhoramento. Por exemplo, num sector industrial citar-se-ia a introdução de um novo produto que é superior ao seu antecessor em qualidade, em atributos ecológicos e mais favorável no custo de produção.

Na opinião de FREEMAN (19), a inovação apresenta dois aspectos que se conjugam ("coupling activity"). Inovação é um produto ou serviço ou processo transaccionável, isto é, tem mercado potencial. É obtido com base em conhecimentos técnicos disponíveis, parte de invenções já existentes ou provem de trabalhos de I & D. Estas duas abordagens foram designadas por LANGRISH et al. (20) como teorias da inovação "science-push" e "demand-pull". No entanto, atente-se que o mercado potencial não é sinónimo de procura. Muitas inovações não resultam do desejo explicitado por uma procura necessitada de um dado bem.

O conceito de mercado potencial tem de relacionar-se com a probabilidade de aceitação e aquisição de um dado bem. Tudo se resume na questão: é ou não provável haver relações de transacção com este mercado? Qual a dimensão e características dessa probabilidade? Os autores MOWERY e ROSENBERG (21), na sua crítica sobre as teorias da inovação, mostraram, por isso, a inconsistência do uso do conceito de procura.

O que parece necessário é que estas abordagens se complementem para que tenha inteira consistência a conclusão de FREEMAN (19):

"Since technical innovation is defined by economists as the first commercial application or production of a new process or product, it follows that the crucial contribution of the entrepreneur is to link the novel ideas and the market."

CARAÇA (1) segue claramente a mesma linha de pensamento e exprime de maneira mais condensada o MANUAL DE FRASCATI (17) quando afirma:

"Podemos definir Inovação como a primeira introdução de um novo produto, processo ou sistema na actividade comercial ou social normal de um país."

Procurando ligar a inovação à postura gestiva do empresário empreendedor e numa orientação neo-schumpeteriana, DRUCKER (22), depois de considerá-la como um esforço para criar alterações úteis ao potencial económico e social da empresa, vê-a também (23) como uma indispensável e actual disciplina da gestão empresarial.

1.3.2 - Integração vertical: a ligação de dois conceitos

A "integração vertical" está na terminologia do Marketing como adição de produtos e/ou serviços e/ou mercados que complementam os negócios actuais e na da Gestão Estratégica como alternativa estratégica. A relação entre a tecnologia e a inovação justifica-a.

Quanto a canais de distribuição, STANTON (24) salienta como a integração está estreitamente associada ou implica mesmo uma redução de esforços e um melhoramento da coordenação. Indo mais longe, AAKER (25) diz ser possível basear vantagens competitivas na inovação tecnológica, entre empresas verticalmente integradas. ARMOUR e TEECE (26) mostraram, num estudo de 20 anos sobre a indústria de petróleos que a dimensão da integração vertical estava relacionada com os gastos em I & D, sendo muito forte na investigação fundamental. KOTLER (27) aborda também estes dois aspectos -- proveitos e controle -- quando afirma que: *"Vertical integration often effects lower costs and also more control over the value-added stream."* Além de possibilitar um maior controle, a integração significa também, como sublinha SHARPLIN (28), a combinação operacional de duas entidades.

Inovação e tecnologia, como conceitos, actividades e resultados, são entidades entre as quais muitas ligações já existem ou podem vir a ocorrer. Nas indústrias que se formaram já no século XX, vê-se a combinação, a integração entre tecnologia e inovação. São disso exemplo os diversos sectores da electrónica, instrumentos técnico-científicos, indústria química, petrolífera, plásticos, informática, armamento e energia nuclear.

Por vezes, os progressos tecnológicos originam inovações. Deste modo, tudo se passa como se a gestão da inovação integrasse as tecnologias como suas fornecedoras de serviços. Tratar-se-ia assim de uma integração vertical para trás. Na perspectiva contrária, o desenvolvimento tecnológico pode receber influências de algumas inovações que, devido ao seu sucesso, lhe sugerem novas orientações.

Nos sectores industriais em que as tecnologias principais e os produtos estão implantados há longos anos, o espaço possível de inovação reside quase só em aperfeiçoamentos graduais, sem que haja modificação substancial nos processos e na concepção do produto. O contrário se verifica noutras indústrias, e, por isso, são possíveis as grandes inovações de ruptura, com a descoberta e utilização de novas tecnologias que vêm revolucionar toda a actividade do sector. O desenvolvimento tecnológico é muito rápido e dinâmico; ainda não há tecnologias definitivas podendo, assim, haver influências de inovações que, devido ao seu sucesso, sugerem novas orientações para esse desenvolvimento e geram o aparecimento de produtos novos.

1.3.3 - Mudança tecnológica e inovação

Se uma economia produzisse sempre os mesmos produtos, usasse processos não modificáveis, vivesse em clima de empresas e de mercados também inalterados, não teria quaisquer mudanças tecnológicas nem qualquer inovação. Pequenas sociedades muito primitivas integram-se deste modo na noção de sociedade tradicional, no dizer de ROSTOW (14). Mas, no outro extremo, estão as economias industrializadas do Ocidente, a ex-URSS e o Japão, nações onde ocorreram modificações rápidas e revolucionárias.

Aos recursos económicos de uma nação deve-se juntar o espírito inventivo, a ciência aplicada ou um afluxo de inovações tecnológicas que contribuam para o aumento da produção e da produtividade. Uma mudança tecnológica é geralmente definida como traduzível numa alteração da função produção: as únicas variações tecnológicas economicamente significativas são as que permitem ou uma produção maior a partir dos mesmos elementos humanos, financeiros e técnicos ou uma dada produção com menores quantidades dos mesmos elementos.

Embora estas expressões recebam diferentes significados de diferentes autores, a mudança tecnológica é frequentemente definida, um tanto estreitamente, como um tipo de modificação mais ampla do que a variação conhecida como inovação. Diz-se que "inovação tecnológica" é uma mudança tecnológica que envolve uma mudança na função produção como foi atrás citada. Contudo, há inúmeras outras espécies de mudanças que não são caracterizadas como mudança tecnológica neste sentido estreito. A introdução de um produto inteiramente novo, o desenvolvimento de um novo processo de produção de um bem já existente, uma mudança na qualidade de um bem existente são considerados como inovações, segundo alguns autores.

Menos estreitamente ligadas às próprias qualidades dos bens estão as inovações relacionadas com o estabelecimento de um novo mercado para qualquer bem considerado, a exploração de novas fontes de matéria-prima ou energia, a introdução de métodos aperfeiçoados de se manipular os materiais, a instalação de novos tipos de organização empresarial ou a introdução de estudos de tempos e movimentos. Algumas destas mudanças, como são uma nova forma de se produzir um bem já existente, implicam uma mudança tecnológica; outras, como o estabelecimento de um novo mercado para um bem já existente, em nada implicam. Ou seja, para alguns autores, não há entre ambas, uma distinção rápida e rígida.

FREEMAN e PEREZ (29) em DOSI et al. (30) propuseram recentemente uma taxonomia das inovações que integra 4 classes:

a) inovações incrementais: ocorrem quase continuamente em qualquer indústria sobretudo como resultado de invenções e melhorias sugeridas por técnicos da produção ou por utilizadores ('learning by doing and learning by using');

b) inovações radicais: actualmente são o resultado descontínuo de actividades de I & D nas empresas ou em organismos universitários/estatais;

c) mudanças de 'sistema de tecnologia': são grandes mudanças tecnológicas que afectam vários sectores da economia, assim como podem dar origem a outros. Baseiam-se numa combinação de inovações radicais e/ou incrementais e de inovações organizacionais e de gestão que afectam mais do que uma ou poucas empresas. Foram os casos das inovações em materiais sintéticos, na petroquímica e no equipamento usado em extrusão na indústria de plásticos.

d) mudanças no 'paradigma tecnoeconómico' (revoluções tecnológicas): são mudanças nos sistemas de tecnologia cujos efeitos penetram em toda a economia, isto é, não só conduzem à emergência de uma nova gama de produtos, serviços e indústrias por seu próprio direito como também afectam directa ou indirectamente quase todos os outros sectores da economia.

No entanto, e com um conceito de sentido mais amplo, SCHUMPETER apresenta a inovação como uma das forças propulsoras do processo capitalista (10). Este autor transformou a inovação na pedra angular da teoria do desenvolvimento capitalista e numa explicação dos ciclos económicos recorrentes pelos quais uma economia capitalista, caracterizado pela inovação, passará no próprio curso do seu desenvolvimento.

De em modo geral sabe-se que a tecnologia tem um amplo e intenso impacto, tanto que alguns desenvolvimentos são tidos como "revoluções", tal como a Revolução Industrial ou a revolução informática na última metade deste século. Para melhor compreender o amplo espectro da mudança tecnológica, é útil, na opinião de KOONTZ et al. (11), apreciar as seguintes categorias e exemplos:

1. Maior capacidade de gerir o tempo e as distâncias no que respeita ao movimento de mercadorias e passageiros: comboios, automóveis e camiões, aviões, veículos espaciais.

2. Maior capacidade para gerar, armazenar, transportar e distribuir energia: electricidade, energia nuclear, laser.

3. Maior capacidade de conceber novos materiais e modificar as propriedades de outros para que possam satisfazer melhor outras necessidades: ligas metálicas, fibras sintéticas, plásticos, novas drogas na industria farmacêutica.

4. Mecanização ou automatização dos processos físicos: coordenação de meios de transporte ou de fases de processos de fabrico.

5. Mecanização ou automatização de certos processos mentais: o computador que expandiu a possibilidade de armazenar, manipular, seleccionar e fornecer dados.

6. Extensão da capacidade humana de ter acesso sensitivo a alguns acontecimentos: radar, microscopia electrónica, instrumentos que permitem ver de noite.

7. Maior compreensão do comportamento individual e de grupo e de como lidar com ele: bases psicológicas da motivação, padrões de comportamento grupal, técnicas de gestão melhoradas.

8. Maior compreensão das doenças e do seus processos de tratamento: transplantes renais, cardíacos e hepáticos, antibioterapia das infecções, técnicas cirúrgicas.

Este espectro da mudança mostra desde já a relação muito estreita entre o processo inovativo e o desenvolvimento tecnológico que à frente será apresentada numa perspectiva de integração.

1.3.4 - O novo paradigma tecnoeconómico

Analisar e interpretar as alterações técnicas e o processo de inovação pode ser feito por duas vias:

a) utilizar uma metodologia de estudo de casos e tentar ver como têm sido postos em causa alguns dogmas da gestão, em particular uma concepção rígida do planeamento estratégico e da organização e geridos os processos de inovação;

b) tentar uma abordagem teórica baseada também em estudo de casos e que permita compreender as inter-relações entre a evolução tecnológica, a económica e o processo de inovação. Este quadro teórico deve ter em conta a análise schumpeteriana e, depois, a neo-schumpeteriana, a qual oferece uma luz nova aos fenómenos de interactividade e de acumulação, na dinâmica de constituição de vantagens competitivas pela utilização da tecnologia e na formulação de estratégias de gestão.

A teoria de SCHUMPETER (10) refere o papel do empreendedor-inovador individual que altera as situações encontradas, falando de três características: a sua aptidão para propôr ao mercado novas combinações, provocar novos movimentos da procura e afastar-se das rotinas dos comportamentos existentes. Mais tarde, este mesmo autor (31) continua a defender que a fonte de inovação está no espírito empreendedor, mas já nas grandes empresas, ou seja, a função empreendedora assume uma feição colectiva. De acordo com outra obra sua (32), o que rege a evolução histórica do capitalismo é o "processo de destruição criadora" assente numa ampla concepção das inovações: novos objectos de consumo, novos métodos de produção e de transporte, novos mercados, novos tipos de organização industrial.

Nas suas últimas obras, SCHUMPETER assinala o valor da I & D nas grandes empresas e distingue entre a "função empreendedora" (entrepreneurial function) e as "rotinas de gestão" (managerial routines). Oferece assim um quadro explicativo da dinâmica económica e tecnológica e analisa o processo de inovação sob a perspectiva da empresa, da função empreendedora e das modalidades de gestão do desenvolvimento e da valorização das tecnologias.

A escola neo-schumpeteriana focaliza a evolução das alterações tecnológicas. O processo de inovação é aqui um processo evolucionista de mudança técnica, económica e social que apresenta particularidades (a interactividade, as leis de acumulação e os desequilíbrios) e onde devem ser consideradas as componentes institucionais.

Convém considerar a posição de FREEMAN (33) quanto ao papel da tecnologia no crescimento a longo prazo e nos ciclos económicos. Este autor sustenta o seguinte ponto de vista histórico: a influência da tecnologia sobre os ciclos longos (ondas largas) de desenvolvimento pode ser descrita pela mudança de "paradigma tecnológico" característico de cada ciclo. Para FREEMAN, CLARK e SOETE (34), as revoluções tecnológicas sucessivas são provocadas por conjuntos de inovações ligadas económica e tecnicamente. Na opinião de FREEMAN, há diferenças entre as "pequenas inovações progressivas", as "importantes inovações radicais" e as "revoluções tecnológicas". Estas últimas são momentos agudos de destruição criadora para utilizar a terminologia que está no centro da teoria dos ciclos longos ("ondas largas") de SCHUMPETER. Arrastam consigo numerosos pequenos conjuntos de inovações que se propagam através de todo o sistema económico e que o modificam em profundidade (estrutura de custos, condições de produção, de distribuição e outras). É esta propagação e a criação de uma nova estrutura económica que justificam a expressão de mudança de "paradigma" ou de "regime" tecnológico. Nesta óptica, pode-se dizer que as principais características de uma revolução tecnológica são:

a) a redução dos custos de vários produtos/serviços, permitindo a difusão da inovação através de novos investimentos rentáveis;

b) o melhoramento radical dos atributos e benefícios ("performances") de muitos produtos e processos de produção;

c) a aceitação social e política que pode exigir alterações na legislação, nos comportamentos e nos métodos dos agentes económicos. Esta característica é a que, na opinião de FREEMAN, melhor justifica o termo "alteração do paradigma". Noutros termos, um dos aspectos determinantes desta alteração é a formação de um consenso sobre uma nova abordagem da gestão global das empresas;

d) a aceitabilidade do ponto de vista da protecção do ambiente;

e) os efeitos de propagação através do sistema económico, pois as decisões de investimento são tomadas em quase todos os sectores.

Falando de novas técnicas de acordo com GILLE (35) ou tendo em conta que FREEMAN retém o conceito de Carlota PEREZ que define um "novo paradigma tecnoeconómico" como cita SALOMON (36), é necessário considerar que este paradigma deve ser visto como um conjunto de novos princípios de gestão num sentido global. Enquanto as principais características da antiga situação evidenciavam que a ciência e a tecnologia serviam o sistema económico fornecendo novos conhecimentos e a sua utilização na indústria sobretudo em matérias-primas, equipamentos e exploração de energia, o novo paradigma, de acordo com DOSI (37) e DOSI et al. (30), caracteriza-se principalmente por:

a) integração das actividades científicas e técnicas no sistema económico;

b) a inovação tecnológica depende de outros actores como a indústria, bancos, processos de educação e formação técnica (sistema Nacional de Inovação);

c) maior complexidade de concepção;

d) mais estreita relação com universidades e outros organismos de actividades de investigação e desenvolvimento;

e) localização mais diversificada da produção;

f) maior autonomia de utilização das tecnologias;

g) processo mais rápido da globalização industrial.

Importa sublinhar que a informação percebida como uma entidade física, embora conservando a sua vertente imaterial, passa a desempenhar nas principais indústrias uma função cada vez mais importante relativamente a equipamentos, matérias-primas e energia. Assim, no novo paradigma tecnoeconómico, os objectivos predominantes das tendências da inovação tecnológica são: a obtenção de novos bens de produção e consumo, a funcionalidade versátil da informação, as novas utilizações dos materiais compósitos e as possibilidades de alterações benéficas provenientes da engenharia genética.

As implicações da mudança tecnológica atingem várias áreas onde se destaca trabalho, ambiente, informática, genética e energia nuclear. Os períodos de prosperidade dos ciclos longos correspondem um período de mudança, à fase de ajustamento entre o novo paradigma tecnoeconómico e o quadro socio-institucional.

A prosperidade anterior aos anos 70 poderá ser explicada por um paradigma tecnológico que combina uma fonte de energia abundante e de baixo custo (o petróleo) com uma dada organização industrial (a produção de massa de produtos padronizados e homogêneos). Os limites deste paradigma são atingidos no fim dos anos sessenta e entendidos como uma crise estrutural na década de setenta, a qual pode ser analisada de acordo com os diversos factores que a caracterizam: alta dos preços do petróleo, esgotamento das economias de escala, rendimento decrescente do progresso técnico ao longo das trajectórias tecnológicas existentes e saturação dos mercados.

As vias de ajustamento entre o novo paradigma tecnoeconómico e o quadro socio-institucional não são impostas, mas as novas tecnologias oferecem assim possibilidades de crescimento, de acesso à informação, de actividades criadoras que, no entanto, podem ser travadas pela inércia do mesmo quadro e pelas resistências do paradigma anterior. É possível agora dizer que as abordagens em termos de "novas técnicas", de "rotura do paradigma tecnoeconómico" e de "transição" são modos de analisar que permitem que a Gestão compreenda melhor os diversos factores explicativos e os aspectos da mutação do ambiente das empresas cuja origem se situa no fim dos anos 60. Os efeitos desta mutação acentuaram-se nos anos 70 e nos 80 e conduzem actualmente a uma redefinição de toda a gestão empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) CARAÇA, João M.G.: "Ciência e Tecnologia", in "Portugal contemporâneo - Problemas e perspectivas", Instituto Nacional de Administração, Oeiras, 1986, pg. 333-350
- 2) PEREIRA DE MOURA, Francisco: "Lições de Economia", Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1973
- 3) KAST, Fremont e James Rosenzweig: "Organization and Management - A Systems and Contingency Approach", McGraw-Hill, 4th ed., 1986
- 4) INTRODUCTION À L'ANALYSE POLITIQUE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE, Unesco, Paris, 1982
- 5) STEELE, Lowell W.: "Gérer la Technologie", AFNOR, 1990, tradução francesa de "Managing Technology", McGraw-Hill, 1989
- 6) MAIN SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS, OCDE, Paris, 1992
- 7) TOYNBEE, Arnold: in Philip A. M. Taylor, "The Industrial Revolution in Britain. Triumph or Disaster?", Heath and C^o, Lexington, Massachussets, 1970
- 8) DUCASSÉ, Pierre: "Histoire des Techniques", Presses Universitaires de France, 1964
- 9) DEAN, Phylis: "The First Industrial Revolution", Cambridge University Press, Cambridge, 1969
- 10) SCHUMPETER, Joseph A.: "The theory of Economic Development", Cambridge, Harvard University Press, 1934
- 11) KOONTZ, Harold, Cyril O'Donnell e Heinz Weihrich: "Management", Mc-Graw-Hill, 7th ed., 1980
- 12) DERNBURG, Thomas F.: "Macroeconomics - Concepts, Theories and Policies", McGraw-Hill International Editions, 5th ed., 1976
- 13) WONNACOTT, Paul e R. Wonnacott: "Economics", John Wiley & Sons, 4th ed., 1990
- 14) ROSTOW, W. W.: "The Stages of Economic Growth", Cambridge Univ. Press, 1971, 2nd ed., reprinted 1989
- 15) DENISON, Edward F.: "Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970s", Brookings Inst., Washington, 1979)
- 16) HARTWELL, R. M.: "The Causes of the Industrial Revolution in England", Methuen, Londres, 1970
- 17) "MANUEL DE FRASCATI" - 1980 - La Mesure des Activités Scientifiques et Techniques", OCDE, Paris, 1981
- 18) MENSCH, Gerhard O.: "Stalemate in Technology - Innovations Overcome the Depression", Ballinger Publ. Co., Massachusetts, 1979.
- 19) FREEMAN, Christopher: "The Economics of Industrial Innovation", Frances Pinter, London, 2nd ed., 1982

- 20) LANGRISH, J. et al.: "Wealth from Knowledge", Macmillan, 1972
- 21) MOWERY, D. e N. Rosenberg: "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recente empirical studies", Research Policy, Vol. 8, 1979
- 22) DRUCKER, Peter F.: "The discipline of Innovation", Harvard Business Review, Nº 3, May-June 1985
- 23) DRUCKER, Peter F.: "The New Realities", Mandarin Paperbacks, London, 1990
- 24) STANTON, William J.: "Fundamentals of Marketing", McGraw-Hill, 6th ed., 1981
- 25) AAKER, David A.: "Strategic Market Management", John Willey & Sons, Inc., 1984
- 26) ARMOUR, Henry O. e David J. Teece: "Vertical Integration and Technological Innovation", The Review of Economics and Statistics, Nº 62, August 1980
- 27) KOTLER, Philip: "Marketing Management - Analysis, Planning, Implementation, and Control", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 6th ed., 1988
- 28) SHARPLIN, Arthur: "Strategic Management", McGraw-Hill, 1985
- 29) FREEMAN, Christopher e Carlota Perez: "Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour", in DOSI et al.: "Technical Change and Economic Theory", Pinter, London, 1988
- 30) DOSI, G. et al.: "Technical Change and Economic Theory", Pinter, London, 1988
- 31) SCHUMPETER, Joseph A.: "Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis", MacGrwa-Hill, New York, 1939
- 32) SCHUMPETER, Joseph A.: "Capitalism, Socialism and Democracy", Allen & Unwin, London, 1943
- 33) FREEMAN, Christopher: "Technologies nouvelles, cycles économiques longs et avenir de l'emploi", in 'Les enjeux du changement technologique', Editions Economica, 1986
- 34) FREEMAN, Christopher, J. Clark e L. Soete: "Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves in Economic Development", Frances Pinter, London, 1982
- 35) GILLE, Bertrand: "Histoire des Techniques", Gallimard, Paris, 1978
- 36) SALOMON, Jean-Jacques: "Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia - De um paradigma a outro", Colóqui/Ciências, nº 4, Janeiro-Abril, 1989, pg. 90-98
- 37) DOSI, G.: "Technical paradigms and technological trajectories - a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", Research Policy, Vol. 11, nº 3, 1982

A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A GESTÃO EMPRESARIAL

ÍNDICE

2. A Inovação Tecnológica e a Gestão Empresarial	Pág.
SUMÁRIO	36
2.1 - EIXOS DA GESTÃO DA TECNOLOGIA	38
2.1.1 - Abordagem sequencial	39
2.1.2 - A gestão interactiva das tecnologias e da inovação	39
2.1.2.1 - A gestão da Inovação Tecnológica (IT)	40
2.1.2.1.1 - A gestão das etapas da IT	40
2.1.2.1.2 - As funções críticas da gestão da IT	41
2.1.2.1.3 - A gestão das interacções da IT	42
2.1.2.1.4 - As especificidades da inovação tecnológica	43
2.1.3 - O modelo de Lowell W. Steele	43
2.1.3.1 - A dimensão criação e aplicação	44
2.1.3.2 - A dimensão substantiva	44
2.1.3.2.1 - A tecnologia dos produtos	45
2.1.3.2.2 - A tecnologia da fabricação	45
2.1.3.2.3 - Informática	46
2.2 - A DIMENSÃO EMPRESARIAL E A INOVAÇÃO	47
2.3 - MODIFICAÇÕES ORGANIZACIONAIS	49
2.3.1 - Implicações na estrutura da empresa	49
2.3.2 - A inovação e tipos de organização	50
2.4 - OBJECTIVOS DA INOVAÇÃO	52
2.4.1 - Adaptar, crescer e competir	52
2.4.2 - Melhorar a performance da empresa	52
2.4.3 - Cultivar o processo de inovação	53
2.5 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ESTRATÉGIAS DA EMPRESA	54
2.5.1 - A tecnologia como variável estratégica	54
2.5.2 - Elaborar a estratégia tecnológica	54
2.5.3 - Inovação tecnológica e I & D	56
2.6 - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	57
2.6.1 - Informação, mudança e evolução tecnológica	57
2.6.2 - Inovação na tecnologia de informação	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

Capítulo 2 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A GESTÃO EMPRESARIAL

SUMÁRIO

A gestão da tecnologia exige uma adequação à sobrevivência e ao desenvolvimento empresariais. Interpretando-a numa abordagem sistémica e integrada, têm de ser compreendidos os elementos constitutivos, as suas inter-relações, as fases dos processos que lhe são próprios e também a sequência das etapas da inovação tecnológica: a investigação, o desenvolvimento, a industrialização e a comercialização. Isto permite distinguir tecnologias a montante, de industrialização e a jusante, sendo, pois, uma proposta susceptível de activar a inovação das empresas.

Da articulação dessas etapas depende o êxito final, pelo que devem estar ligadas à eficiência dinâmica da empresa, isto é, à re-criação do seu potencial de gestão estratégica, no dizer de MARTINET. Estas etapas pedem um tratamento global e interactivo que considere as especificidades de cada uma, merecendo sublinhar a relação entre as actividades de I & D e o Marketing, porque esta função lida mais de perto com as necessidades do mercado e os movimentos concorrenciais.

Embora não seja usado o seu conceito de tecnologia, é abordado o modelo de STEELE por dar especial atenção à necessidade de gerar uma tensão dinâmica entre a tecnologia clássica ou instituída e o desenvolvimento de uma tecnologia inovadora, reconhecendo o seu papel indispensável na relação transaccional empresa-mercado.

Não existe uma relação proporcional directa entre a dimensão da empresa (facturação, gama de produtos, número de empregados, mercados e segmentos onde opera, capacidade produtiva e financeira) e a inovação tecnológica. As grandes empresas mais facilmente se empenham em vultuosas despesas. Mas, além dos contributos dados por Universidades e organismos privados, também algumas pequenas empresas realizaram actividades de I & D que terminaram em preciosas inovações. Porém, deve ser considerado o sector económico em causa, pois as despesas em I & D dependem muito da sua natureza.

A adopção das inovações tecnológicas origina a transformação da empresa, conduzindo à modificação da cultura organizacional, das estruturas, dos comportamentos e dos métodos de tomada de decisão. Esta transformação pode mesmo gerar a formação de uma estrutura inovadora, ou seja, uma área funcional capaz de dedicar-se à condução do processo inovativo. Por vezes, é aconselhável a presença de consultores externos e/ou obter benefícios da cooperação empresa-universidade. Numa dada perspectiva são possíveis cinco tipos de relação entre uma organização e a inovação: a primeira pode ser utilizadora, inventora, utilizadora/inventora da segunda ou ser um seu veículo ou, por fim, ser ela própria a inovação. O mais importante é compreender o funcionamento da inovação tecnológica e do processo de inovação no contexto da empresa.

A melhor investigação tem indicado a inovação como fonte de crescimento e de melhoria da produtividade. Devido à própria dinâmica do sistema económico-social, as empresas têm necessidade de se adaptarem, de modificar num sentido positivo a sua posição relativa nos sectores onde se situam e de, assim, aumentarem a sua competitividade.

Mas, para que se estabeleça um processo inovativo, é necessário introduzir modificações de carácter cultural. Todos os intervenientes se devem sentir comprometidos e directamente implicados no bom andamento das diversas fases e do êxito final. Indispensável também é ter-se uma consciência realista dos recursos necessários e admitir que o insucesso pode acontecer devido ao carácter aleatório da inovação. É muito importante também que a empresa disponha de um sistema de informação organizacional devidamente actualizado sobre os diversos aspectos da mudança, a evolução científico-tecnológica e os avanços da concorrência que deve ser gerido como um estímulo à adopção de inovações e ao esforço inovador.

As inovações tecnológicas, o processo inovativo e a sua gestão são elementos basilares das diversas opções gestivas e, por isso, têm de ser considerados como instrumentos estratégicos de cuja utilização depende uma maior capacidade de resposta concorrencial às pressões vindas do meio envolvente. A tecnologia é também alvo de uma estratégia que, embora específica, tem de integrar-se na gestão estratégica de toda a empresa. Deixando de ser apenas uma condicionante externa, começa a ter o tratamento adequado a um factor decisivo de sucesso, ou seja, deve tomar parte activa no processo de elaboração da estratégia global.

SUMÁRIO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. Numa óptica sistémica e integrada, a inovação tecnológica deve ser inserida na gestão empresarial.

2. É necessário analisar e compreender as etapas do processo inovativo e as suas inter-relações.

3. Os objectivos alcançados e o êxito obtido podem dever-se ao desenvolvimento de inovações tecnológicas ou à adopção de inovações.

4. Mesmo as pequenas empresas podem oferecer contributos valiosos no campo das inovações.

5. Na empresa onde decorram inovações tecnológicas, são indispensáveis modificações organizacionais que permitam a melhor gestão do processo.

6. A inovação é uma possível fonte de crescimento e de melhoria da produtividade, colaborando assim no aumento da competitividade.

7. As inovações tecnológicas e o processo inovativo são instrumentos estratégicos e, por isso, integráveis na gestão estratégica da empresa.

8. A empresa deve construir uma rede de relações muito estreita entre o seu sistema de informação organizacional, a tecnologia de informação e o processo inovativo para que todas as mudanças sejam percebidas e a elas ocorram reacções adequadas.

2. A inovação tecnológica e a gestão empresarial

2.1 - EIXOS DA GESTÃO DA TECNOLOGIA

Num sentido microeconómico e intervindo de um modo marcante nas relações das entidades socio-económicas, a gestão da tecnologia exige uma fundamentada adequação:

- a) à sobrevivência empresarial e
- b) ao crescimento económico.

Por ser um conjunto de conhecimentos científicos e empíricos vindos de diversas áreas e utilizáveis na obtenção de novos bens ou de maior nível de benefícios, a tecnologia apresenta uma espécie de omnipresença e pode ser encarada de perspectivas social, económica e política.

A Gestão Empresarial interessará sempre ponderar como deve integrar as tecnologias na estrutura da empresa, definir as suas funções e estabelecer as suas inter-relações, ou seja, gerir a tecnologia.

A gestão da tecnologia é um campo extremamente vasto, cujas fronteiras são difíceis de definir. Tenha-se em conta as duas recentes conferências internacionais (1 e 2) onde surgiram 150 intervenções na primeira e cerca de 300 na segunda. No âmbito desta última, BAYRAKTAR (3) tentou delimitá-lo a partir das actividades englobadas sob este nome por diversas instituições (National Research Council, National Science Foundation, MIT) e por BETZ (4) numa das suas obras. Nestas bases, BAYRAKTAR define a gestão da tecnologia de uma maneira muito extensiva, tanto em termos de actividades como de actores implicados: criação e uso das tecnologias; fenómenos de resposta adaptativa dos indivíduos e das organizações aos efeitos destas tecnologias; métodos, técnicas e procedimentos necessários para tratar da problemática das tecnologias.

Mas, para integrar a dimensão tecnológica na gestão empresarial, é necessário adoptar uma perspectiva mais restritiva onde só interesse apreciar a organização das funções da empresa, as suas inter-relações e a relação global com os actores das envolventes. Os diversos tratamentos até hoje feitas da gestão da tecnologia podem agrupar-se em torno de 2 linhas: a da sequência Investigação-Desenvolvimento-Industrialização-Comercialização e a da gestão interactiva das tecnologias e da inovação.

2.1.1 - Abordagem sequencial

A gestão da tecnologia pode ser feita numa óptica de elos de uma cadeia: investigação, desenvolvimento, industrialização e comercialização. Trata-se de um conceito simplificador que permite esquematizar as diferentes etapas da inovação do ponto de vista das funções empresariais. Os métodos de gestão das tecnologias de acordo com a abordagem sequencial Investigação, Desenvolvimento, Industrialização e Comercialização evoluem com a aceleração e a complexidade do processo de inovação. Esta óptica não implica uma concepção linear da inovação, mas permite ordenar os métodos de gestão das tecnologias sob três aspectos:

a) a gestão a montante das tecnologias (função I & D) implica uma leitura e um tratamento mais global da investigação e de novos modos de acesso à tecnologia, que incluem a cooperação com outras empresas e a criação de uma área funcional de I & D.

b) a gestão das tecnologias de industrialização (função produção e actividades directamente ligadas) coloca-se em termos novos tendo em conta a emergência de tecnologias flexíveis.

c) a gestão a jusante das tecnologias (função marketing-comercialização) supõe uma nova abordagem interactiva do processo de inovação.

Ou seja, convem complementar a gestão sequencial do processo de inovação com uma nova abordagem mais global e interactiva das tecnologias e da inovação. Esta abordagem consiste em poder dar uma nova luz sobre a gestão das tecnologias e da inovação: já não se trata apenas de dotar o gestor de uma caixa de ferramentas para avaliar e tomar as suas decisões, mas igualmente propôr métodos e procedimentos susceptíveis de activar o processo de inovação das empresas.

2.1.2 - A gestão interactiva das tecnologias e da inovação

Na perspectiva de MARTINET (5), as políticas de gestão das várias tecnologias onde a empresa assenta a sua estrutura e que participam na sua relação transaccional com os mercados devem estar ligadas à "gestion stratégique ou (re)-création du potentiel de l'entreprise"

Esta recriação exige uma visão dinâmica da eficiência traduzida numa contínua renovação, sujeita a critérios devidamente fundamentados, dos elementos da cadeia de valor e dos da envolvente transaccional: produtos, mercados, tecnologias, processos, estruturas, recursos humanos, entre outros. Esta visão dinâmica da eficiência pode ser explicitada de acordo com a metáfora biológica da empresa proposta por METCALFE e GIBBONS (6). É opinião destes autores que o desempenho empresarial ("performance") pode ser avaliado de acordo com três dimensões:

a) a eficiência medida num dado momento pela qualidade dos produtos e pela produtividade;

b) a capacidade ("fitness") de assegurar com eficácia o crescimento definido pelo rácio da taxa de crescimento da capacidade produtiva sobre a margem de lucro por unidade produzida;

c) a sua criatividade que é medida pelo empenho e possibilidade de inovar em produtos e processos.

Deste modo, a primeira dimensão do desempenho é a eficiência estática e as duas últimas referem-se à eficiência dinâmica para cuja maximização contribui a inovação (ou a criatividade, na terminologia dos dois autores agora citados).

Para que a eficiência dinâmica seja maximizada é necessário que a mobilização das tecnologias seja intensificada e a inovação seja objecto de uma gestão fundamentada.

A evolução da empresa alicerça-se na gestão global e interactiva das tecnologias e da inovação. Em particular e apoiando-se nos recursos tecnológicos existentes, a gestão da inovação tecnológica fundamenta-se na análise prévia das diferentes etapas do processo de inovação. Nota-se, assim, que estas duas perspetivas são, de certo modo, simétricas: a primeira parte da tecnologia para chegar à inovação e a segunda tem o sentido contrário.

2.1.2.1 - A gestão da Inovação Tecnológica

Como já foi exposto, a gestão da Inovação Tecnológica (IT) pretende ser construída sobre um tratamento global e interactivo da eficiência dinâmica relacionado com as especificidades das diferentes fases do processo de inovação. Muitos autores têm abordado este tratamento e as suas principais contribuições foram reunidas há alguns anos numa só obra (7).

Quatro aspectos complementares devem ser objecto de alguma reflexão:

- a) a gestão das etapas da IT
- b) as funções críticas da gestão da IT
- c) a gestão das interacções da IT
- d) especificidades da gestão da IT

2.1.2.1.1 - A gestão das etapas da IT

O modo como se articulam as distintas etapas de um processo de inovação é uma particularidade da gestão da IT. Formulados tecnológica ou transaccionalmente, os diversos problemas de gestão exigem de cada etapa respostas adaptativas.

A proposta de ROBERTS e FROHMAN (8) permite atribuir ao processo de inovação seis etapas. Este esquema permite ver os problemas específicos de gestão e as interacções entre tecnologia e mercado (a interface investigação-Marketing) em cada uma dessas etapas:

a) identificação das oportunidades: resultam da evolução das tecnologias e das necessidades do mercado e deve caracterizar-se por uma atenção activa e simultânea ao que se passa ao longo do processo de inovação (desde as tecnologias à transacção com o mercado);

b) formulação da ideia: aqui se estabelece a possível convergência entre as oportunidades tecnológicas e as de mercado;

c) resolução de problemas: define o conceito que concilia oportunidades tecnológicas e características da procura, ou seja, a invenção, pois esta, para satisfazer necessidades, tem de ser tecnologicamente possível, julgada útil e interessar o mercado;

d) prototipo da solução: chega-se nesta etapa à tradução material da invenção;

e) desenvolvimento e adaptação comercial: nesta etapa o prototipo da invenção passa a ser um produto industrial realmente comercializável;

f) difusão: aqui se valoriza a inovação, adaptando-a a diferentes necessidades dos consumidores actuais e potenciais.

A natureza dos problemas tecnológicos e comerciais difere de etapa para etapa, tal como os métodos e as entidades ligadas à elaboração de soluções adequadas.

É importante concluir desde já que a empresa deve criar e organizar o diálogo e a confrontação entre a tecnologia e mercado no conjunto destas etapas do processo de inovação.

2.1.2.1.2 - As funções críticas da gestão da IT

Os autores ROBERTS e FUSFELD (9) definiram os cinco tipos de entidades necessárias ao sucesso do processo de inovação: o gerador de ideias, o empreendedor, o chefe de projecto, a pessoa que cuida do andamento do processo e a entidade que o apoia (sponsor).

Paralelamente definiram também as seis etapas de um projecto de inovação: o pré-projecto, a virtualização do projecto, a iniciação do projecto, a execução do projecto, a avaliação do projecto realizado e a transferência do projecto

De acordo com esta abordagem o que interessa agora é analisar as actividades necessárias a cada uma destas etapas e identificar as entidades que melhor convêm à execução destas actividades. É a gestão e a afectação adequada destes recursos humanos que vão ser importantes para o sucesso dos projectos de inovação da empresa.

A opinião de MAIDIQUE (10) é análoga e consiste em definir os diferentes papeis que devem estar garantidos às diferentes etapas do processo de inovação. A abordagem de MAIDIQUE vai mais longe, pois acrescenta como terceira dimensão o estágio de desenvolvimento da empresa que conduz o projecto de inovação.

2.1.2.1.3 - A gestão das interacções da IT

O tipo e a qualidade da cooperação entre as diversas entidades e a informação trocada participam no sucesso do processo de inovação. O papel da empresa inovadora deve consistir em activar estas múltiplas interacções: interacções entre funções da empresa, interacções internas e/ou externas.

Interacções entre as funções: no esquema previamente apresentado que se inspira no de ROBERTS e FROHMAN (8) compreende-se facilmente a importância da interacção entre a função I & D e o Marketing nas etapas do processo de inovação. Esta interface é definida por CADIX (11) como:

"...une structure organisationnelle tendant à l'harmonisation des actions prévisionnelles et opérationnelles des fonctions marketing et recherche, dans le cadre des objectifs de l'entreprise et sous les contraintes de son environnement"

Esta interacção foi generalizada por DANILA (12) quando propôs uma gestão das interfaces ("management des interfaces") para o conjunto das funções da empresa.

Segundo a opinião deste autor, a estratégia tecnológica deve ser tida como uma estratégia interfuncional, consistindo em organizar uma boa integração das diferentes lógicas funcionais da empresa (I & D, finanças, produção, pessoal, marketing). A seguinte frase (12) resume a sua perspectiva:

"...une bonne conception de la stratégie doit intégrer les éléments clés des stratégies fonctionnelles, qui s'amplifient ou diminuent selon l'entreprise et son environnement, et doit s'appuyer sur le management des interfaces."

Interacções internas: a gestão de algumas interacções internas tem-se tornado o tema de uma literatura abundante. BURGELMAN (13), em particular, estudou os mecanismos do espírito empreendedor interno ("intrapreneurship") observáveis em grandes empresas americanas (Du Pont, General Electric, IBM, 3M), defendendo que o sucesso das inovações radicais depende de uma institucionalização eficaz do espírito empreendedor interno nas grandes estruturas industriais.

Interacções externas: entidades situadas fora da empresa podem ter grande influência na gestão do processo inovativo. VON HIPEL (14) mostra que uma grande parte das inovações tecnológicas que tiveram êxito foram de facto concebidas pelos seus utilizadores, mostrando, como exemplo, que nas tecnologias avançadas como os equipamentos de montagem electrónica e os instrumentos científicos, mais de dois terços das inovações foram concebidas pelos utilizadores. No entanto, deve-se desde já relembrar aqui a diferença conceptual entre invenção e inovação. Os utilizadores, por terem maior conhecimento especializado e técnico, estariam mais aptos a criar novas maneiras de resolver problemas que afectariam o seu dia-a-dia. Este autor analisa as modalidades de acesso a esta fonte gratuita de concepção de produtos que permite melhorar assim as "performances" inovativas das empresas.

2.1.2.1.4 - As especificidades da inovação tecnológica

Como se pode aplicar um processo de inovação numa empresa? Haverá regras gerais? Ou poder-se-á falar de algo de específico relacionado com a própria tipologia do tecido empresarial? Diversos autores mostraram que a gestão da inovação e as estratégias de eficiência dinâmica variam segundo os casos:

a) HORWITCH e PRALAHAD (15) afirmam que a inovação tecnológica não obedece a um esquema aplicável de maneira universal. Estes dois autores definem três modalidades do processo de inovação correspondendo a capacidades de gestão diferentes segundo três tipos de empresas: a pequena empresa tecnológica, a grande empresa de multi-produtos e de multi-mercados e a empresa de multi-sectores e poliorganizacional;

b) algum tempo depois, MAIDIQUE e HAYES (16) identificam as características da gestão com sucesso para as empresas de alta tecnologia e propõem diferentes regras que permitem a este tipo de organizações dominar o paradoxo entre a continuidade e o caos.

c) a gestão da inovação tecnológica implica também alternativas de decisão estratégica. Assim, MAIDIQUE e PATCH (17) procuram mostrar que, num mesmo sector, as empresas devem escolher uma de quatro opções estratégicas que diferem em termos de gestão da tecnologia e da inovação: o iniciador do mercado ("first to market"), o imediatamente seguidor ("second to market"), a minimização de custos ("cost minimization") e o nicho de mercado ("market segmentation or specialist").

Nesta indicação das principais linhas da gestão da inovação tecnológica vê-se como se adequam à problemática da eficiência dinâmica da empresa, ou seja, à re-criação do seu potencial ou gestão estratégica, no dizer de MARTINET (5).

2.1.3 - O modelo de Lowell W. Steele

Um dos aspectos mais interessantes e importantes das contribuições de STEELE (18) é a maneira como chama a atenção do estudioso, do analista, do investigador para a necessidade de gerar uma tensão dinâmica entre a tecnologia clássica e o desenvolvimento de uma tecnologia inovadora destinada a substituir a primeira. Na sua opinião, o desafio prioritário da gestão empresarial é instaurar uma tensão produtiva, contínua, entre esses dois elementos e reconhecer que o êxito e a sobrevivência dependem da procura permanente de um equilíbrio entre a eficácia operacional e a evolução estratégica.

Relembre-se que não será seguido o seu conceito de tecnologia (Cap. 1 - 1.1.1) por ser demasiado vasto, de acordo mesmo com a afirmação do autor (18).

No âmbito desta dissertação continuará a ser vista como um conjunto de conhecimentos científicos e empíricos que podem ser utilizados para a obtenção de novos produtos/serviços ou para o aperfeiçoamento dos seus benefícios.

Considerando que a tecnologia está tão estreitamente ligada ao conceito de empresa que devem analisados em conjunto, dado que uma empresa sem tecnologia é um conceito vazio (18), este modelo apresenta duas dimensões:

- a) a dimensão criação e aplicação
- b) a dimensão substantiva

2.1.3.1 - A dimensão criação e aplicação

Em geral, uma empresa está interessada em dominar uma dada capacidade de modo a utilizá-la para se relacionar com os mercados onde opera e de maneira mais vantajosa do que a sua concorrência. Mas estas transacções e os seus contextos têm a sua mutabilidade, por isso a criação de uma nova capacidade deve ser entendida como uma das vertentes da tecnologia. Encontra-se assim um ciclo criação-aplicação.

O esforço que uma empresa deve reservar a este empenho criador é consideravelmente variável com a sua natureza fabril ou somente comercializadora, mas a criação ou adopção de uma eventual inovação tecnológica não pode ser negligenciada por dela depender, por vezes, a sobrevivência ou o desenvolvimento empresarial.

Se de um lado do ciclo existe a criação de uma nova capacidade, do outro e, também apoiado numa base de criatividade, consegue melhorar uma capacidade já existente.

Sumarizando e relembrando que os diversos aspectos dependem da natureza da empresa e das tecnologias utilizadas, STEELE apresenta deste modo o amplo espectro desta dimensão cíclica:

a) a criação pode incluir a investigação fundamental, a aplicada e o desenvolvimento;

b) a aplicação tem três fases: produto, processo e mercado. O produto inclui a engenharia de concepção e de produção. O processo comporta engenharia de fabricação, controle, fabrico, fabrico assistido por computador. A fase de relação com o mercado inclui engenharia de aplicação, distribuição física e serviço pós-venda.

2.1.3.2 - A dimensão substantiva

Esta dimensão diz respeito à própria natureza do trabalho técnico, a qual se relaciona com a função da empresa onde o mesmo encontra um sentido directo.

2.1.3.2.1 - A tecnologia dos produtos

Geralmente, a tecnologia é associada aos produtos e às diferentes fases dos processos produtivos. No entanto, esta visão enferma de uma certa miopia, pois não permite ver aspectos que a ligam a outras funções empresariais. No seu modelo, STEELE refere quatro sub-categorias como componentes da tecnologia dos produtos:

a) planeamento do produto: identifica as necessidades do mercado e define as características e os critérios de qualidade que permitirão estabelecer um conjunto de benefícios na óptica da relação preço/qualidade. Estas tarefas podem estar ligadas ao departamento de Marketing e ao Gabinete de Estudos.

b) engenharia do produto: este processo comporta um amplo espectro de tarefas desde o desenvolvimento de novos conhecimentos, de produtos novos ou modificados, até ao modo de fabrico de produtos que devem corresponder aos critérios pré-definidos.

c) engenharia da aplicação: este aspecto respeita muito ao Marketing e relaciona-se estreitamente com a engenharia do produto, pois inclui tudo o que permite promover as vendas ou responder às exigências específicas dos clientes, adaptando a concepção inicial.

d) engenharia do pós-venda: trata-se aqui de desenvolver os procedimentos que orientarão a instalação, a manutenção e a assistência técnica. Também esta sub-categoria se pode relacionar com a função Marketing, pois tem muito que ver com o serviço ao cliente.

2.1.3.2.2 - A tecnologia da fabricação

Pode ser encarada como estando ligada a um conjunto de seis componentes:

a) matérias-primas: selecção, avaliação dos fornecedores e rendimento da sua transformação.

b) equipamento e utensílios.

c) manipulação das matérias-primas: stockagem, localização, identificação, manutenção e expedição das matérias-primas e dos componentes.

d) desenvolvimento de procedimentos informáticos integrados necessários para conduzir todo o processo produtivo.

e) controle de qualidade.

f) manutenção.

Dado que a tecnologia de fabricação depende da interligação destes seis componentes, tal implica a obtenção de informações e a existência de uma rede de transmissões, tendo, assim, a informática um papel valioso.

2.1.3.2.3 - Informática

Segundo as palavras de Steele (18),

"Les systèmes informatiques constituent le troisième volet de la technologie, celui dont l'importance ne cesse de croître."

A informática é actualmente uma ferramenta de gestão e deve ser reconhecida como um sector à parte da tecnologia. Os seus elementos podem ser dispostos em cinco grupos:

a) materiais e programas informáticos: pretende-se aqui melhorar constantemente, a rapidez e a potência das operações informáticas e dispôr de meios de cálculo e de redes de comunicação cada vez mais poderosas;

b) procedimentos informáticos adequados;

c) conexão com processos físicos e cognitivos: os materiais, os programas e os elementos físicos que permitem associar factos e transacções físicas e procedimentos informáticos (isto é, religar os homens às máquinas e às matérias-primas), assim como utilizar a inteligência artificial, processos de peritagem e outros simuladores dos processos cognitivos;

d) procedimentos executivos: podem transformar esta capacidade de tratamento da informação numa vantagem competitiva estratégica;

e) novas actividades baseadas na informática: visam desenvolver novos produtos e serviços por aplicação criativa dos últimos progressos da informática.

2.2 - A DIMENSÃO EMPRESARIAL E A INOVAÇÃO

A capacidade inventiva e a receptividade aos estímulos que podem levá-la a gerar energias não depende directamente da dimensão de uma empresa. Relembrando que, no dizer de CARAÇA (19), o esforço inovador é:

"...o desenvolvimento de novos produtos ou processos com vista à sua utilização eficaz no sistema produtivo."

é-se levado a reflectir sobre a influência de outros factores.

Alguns economistas defendem que, apesar da concentração das despesas em I & D nas empresas de grande dimensão, são as pequenas que se responsabilizam pela autoria de importantes invenções e inovações. Já o antigo estudo de JEWKES et al. (20) mostrava que a maioria das setenta maiores invenções do século XX foram feitas fora dos departamentos de I & D das grandes empresas, tendo como actores principais as Universidades, os inventores privados e as pequenas empresas.

De facto, as despesas (inputs) em I & D não se relacionam directamente com a produção (outputs) em termos de inovação. A actividade de I & D expressa-se através de um fluxo de informação sobre novos e melhorados produtos e processos. Então como identificar as entidades mais ligadas à invenção?

A estatística das patentes poderia dar uma informação sobre a autoria das invenções, mas tal depende de uma 'tendência para patentear'. Importa notar aqui que, por exemplo, no caso de software em que as patentes habitualmente não podem ser registadas, a grande contribuição de pequenas e novas firmas não se reflecte nesta estatística.

Julgou-se que as maiores empresas teriam uma mais notória tendência. No entanto, nos EUA os trabalhos de ROTHWELL e ZEGVELD (21) mostram que as empresas pequenas têm um muito maior número de patentes versus despesas com I & D, apresentando assim uma superior produtividade. Acrescentam, porém, que as pequenas empresas têm desvantagens no que se refere ao acesso ao financiamento, possibilidade de lidar com as regulamentações governamentais e na falta de especialistas.

Mas isto não significa que as pequenas empresas sejam sempre mais eficientes na I & D. Há que ter em conta que a invenção só se transforma em inovação após o seu desenvolvimento industrial, no qual as grandes empresas têm um papel de maior importância. É então possível dizer que as pequenas empresas podem ter algumas vantagens comparativas nos primeiros passos do trabalho inventivo e produzir inovações menos dispendiosas e mais radicais.

Como não podia deixar de ser, a natureza do sector económico em causa é também um factor a considerar. Por exemplo, na indústria química em que I & D requiere muitas vezes investimento de vulto, as grandes empresas predominam, tanto na invenção como na inovação. Nas indústrias de grande complexidade e onde são necessários grande diversidade de componentes, elevado número de especialistas e sofisticada instrumentação (motores para engenhos ou veículos espaciais, computadores main-frame, reactores nucleares e montagem

de algumas fábricas) também aqui as grandes empresas têm a sua vantagem. Mas, no caso das indústrias do foro da engenharia mecânica, o trabalho inventivo não é dispendioso e, por isso, as pequenas empresas e os inventores privados podem ter uma maior contribuição.

Talvez a grande vantagem das pequenas firmas resida na maior flexibilidade, na concentração de esforços e nas comunicações internas. A pequena dimensão favorece as relações entre marketing, produção e as decisões no campo da I & D. Nesta comparação convém não esquecer que as maiores empresas norte-americanas (exemplos: AT&T, General Electric, RCA, IBM, Boeing, DuPont, Xerox, Merck, Kodak) contribuíram para grande parte das mais importantes inovações depois da II Grande Guerra incluindo as inovações de processo; na Europa e no Japão também as imitações e as inovações foram realizadas em grande parte pelas maiores empresas.

Há grandes variações na apresentação de inovações por parte das pequenas empresas de acordo com a natureza dos sectores económicos. Segundo o estudo de FREEMAN (22) no Reino Unido e se se pensar nas características próprias de indústrias como a aero-espacial, veículos motorizados, corantes, farmacêutica, cimentos, vidreira, aço, alumínio, resinas sintéticas, construção naval e carvão, notou-se que as pequenas empresas contribuíram com pouco mais do que 1% das inovações. Todavia, num outro conjunto de indústrias (instrumentos científicos, electrónica, tapeçaria, têxteis, maquinaria têxtil, papel, curtumes, calçado, mobiliário), as pequenas empresas contribuíram no mesmo período de tempo com cerca de 17% das inovações ocorridas.

Embora os estudos realizados tenham sugerido que a eficiência inovativa de pequenas empresas pode ser maior do que a das de grande dimensão relativamente às despesas feitas em I & D, é necessário não esquecer que a maioria das pequenas empresas de uma indústria não inova nem implementa qualquer I & D. A pequena empresa inovadora é a rara excepção e não a regra, mas esta observação tem de ser comparada com a classificação de KIMBERLY (23) que será adiante abordada no ponto 2.3.2.

2.3 - MODIFICAÇÕES ORGANIZACIONAIS

2.3.1 - Implicações da inovação na estrutura da empresa

A adopção das inovações tecnológicas na empresa está na origem da sua transformação, de uma modificação das estruturas, dos métodos de comportamento e de tomada de decisão.

Numa perspectiva da Gestão Estratégica, a estrutura organizacional de uma empresa e as decisões estratégicas da sua gestão global têm de adaptar-se reciprocamente. A organização tem como aspectos principais a bem definida atribuição de funções, a divisão de tarefas e a coordenação da sua execução.

Assim, a decisão estratégica (24) de assumir a inovação tecnológica como objectivo permanente de uma empresa e/ou a adopção de alterações tecnológicas na cadeia de valor para acompanhar a evolução de uma indústria ou para ganhar maior competitividade pode exigir como consequência imperativa alterações na estrutura organizacional.

Nalguns casos, a inovação pode mesmo ser transformada numa área funcional. De acordo com JAUCH e GLUECK (25), nas organizações mais avançadas é usada uma estrutura inovadora, isto é, formam-se grupos que se ocupam da gestão corrente e outros que focalizam as suas funções na inovação. Estes grupos criam e testam novos produtos e serviços e, logo que são considerados como prontos para a comercialização, os outros grupos ocupam-se da sua gestão corrente. Isto quer dizer que na mesma empresa existem como que dois circuitos diferentes, mas em comunicação. Com esta forma deve ser feito um esforço para combinar as melhores características das formas funcional, divisional e matricial da organização. As organizações divisionais funcionam melhor em ambientes mutáveis, os quais requerem mais rápida adaptação, maior coordenação, comunicação e inovação.

Visto que a importância dada ao esforço inovador e ao processo de inovação têm de ter as suas consequências na estrutura das organizações, estes dois autores (25) concluem:

"Organisations which operate in a dynamic environment are large, have intensive technologies and marketing where economies of scale are important, and assign a large percentage of the budget to innovation will be more effective with an innovative organization structure."

No que se refere à produção as tecnologias avançadas são para a maioria das empresas um processo de inovação radical. A sua aquisição e uso são um exemplo da adopção e da implementação das inovações tecnológicas, ou seja, da maneira como a inovação pode implicar modificações organizacionais.

Porém, esta adopção tem os seus conditionalismos. As organizações estão mais disponíveis para adoptarem inovações quando têm estratégias que acentuam a importância do avanço tecnológico, estruturas que permitem tomadas de decisão descentralizadas, limitadas regras e regulamentos formais, elevadas proporções de especialistas profissionalmente activos e gestores que valorizam as



novas ideias e estão abertos à mudança. As características da própria inovação, tal como o custo, são também importantes.

É conveniente salientar aqui a relação estreita que nalguns casos existiu e existe entre a adopção/lançamento de inovações e a investigação/esforço inovador, a qual pode ser estabelecida "in house". Muitas das inovações do século XX são provenientes de um intenso trabalho de I & D feito dentro de empresas; são disso exemplo o PVC, nylon, TV, radar, semicondutores, radiação laser. Esta evolução deve-se a mudanças organizacionais, pois trata-se de produtos onde tinham de intervir as tecnologias relacionadas com a ciência ("science-related technologies").

No que respeita à organização e de novo vendo a inovação como área funcional, algumas empresas tiveram de criar serviços ou departamentos de pesquisa, de experimentação até com o apoio de cientistas e consultores vindos das universidades. De novo aqui surge o benefício da cooperação empresa-universidade.

2.3.2 - A inovação e tipos de estruturas organizacionais

Como se relaciona a própria empresa com as inovações que lança nos mercados em que opera ou com as inovações tecnológicas que inclui na sua cadeia de valor? Convém tentar encontrar uma forma mais ampla de diversificar e especificar as inter-relações da inovação tecnológica e da organização da estrutura empresarial.

Compare-se com o que ficou exposto no ponto 2.1.2.1.4 sobre as especificidades da inovação tecnológica. Enquanto alguns autores relacionam o processo de inovação com a dimensão da empresa (15), outros ligam-no a opções estratégicas (17).

As organizações são frequentemente o contexto da inovação ou para o qual a inovação é tida como objectivo. Para relacionar estes dois conceitos, KIMBERLY (23) propõe a distinção de cinco tipos: a organização como utilizador da inovação, a organização como inventor da inovação, a organização como utilizador e inventor da inovação, a organização como veículo para a inovação e a organização como inovação.

Tipo 1 - A organização como utilizadora da Inovação: é o tipo de relação que os investigadores mais analisam usando uma perspectiva ou de adopção ou de difusão ou ambas. Porque é que algumas organizações adoptam mais depressa uma dada inovação do que outras? Como é que uma inovação de se difunde por organizações de um dado tipo? Por aqui se conclui que as preocupações da gestão da inovação tecnológica incluem o saber como se poderá aumentar o potencial de adopção ou como acelerar o processo de difusão entre as organizações potencialmente utilizadoras. Estas questões interessam sobretudo à gestão de Marketing da empresa que inovou ou que comercializa a inovação tecnológica.

Tipo 2 - A organização como inventor da inovação: neste caso, o principal aspecto é saber como se encontra a organização ou o departamento cuja função é inovar no que respeita às taxas, aos tipos e à qualidade das inovações tecnológicas e como pode aumentar o volume dessa produção.

Tipo 3 - A organização como utilizador e inventor da inovação: muitas vezes as organizações criam soluções para os seus próprios problemas. Embora não haja muita investigação sobre a relação entre a organização e a inovação in situ, de acordo com a opinião de KIMBERLY (23), a frequência deste tipo de relação é indubitavelmente elevado. Um exemplo é o desenvolvimento de software "in house" para satisfazer o que é tido por necessidades idiossincrásicas. A General Motors e a IBM fizeram isto com robots, tam como a General Electric o fez com sistemas de fabrico flexíveis.

Tipo 4 - A organização como veículo para a inovação: nos primeiros três tipos de relações a organização está directamente envolvida com a inovação tecnológica. Neste tipo, a organização funciona como um transportador ("carrier") da inovação. Certos tipos de inovação requerem novas formas organizacionais para assegurar a sua aplicação. Sem estas novas formas, as inovações não se tornariam disponíveis para os utilizadores potenciais. Considere-se como exemplo a inovação do pré-pagamento dos cuidados médicos e veja-se como ela requiere um conjunto complexo de relações desenvolvidas entre médicos, hospitais e grupos de entidades empregadoras, relações estas que são em si mesmas também novas. Assim, de acordo com as palavras de KIMBERLY (23), a organização de manutenção da saúde ("health maintenance organization - HMO")

"...was created in order to make it possible for this innovation in mode of payment to become available. The HMO in this example, then, is the vehicle for innovation - prepaid medical care."

O que é particularmente interessante acerca deste tipo de relações entre organização e inovação é o facto de frequentemente as organizações que actuam como transportadoras de inovação são elas próprias novas formas.

Tipo 5 - A organização como inovação: nalguns casos, a própria organização é a inovação, isto é, uma nova forma organizacional é inventada para resolver um problema particular ou um conjunto de problemas. Exemplos deste tipo de relação no contexto da tecnologia avançada são as organizações públicas ou quase públicas criadas para alimentar relações entre a Indústria e as Universiidades para gerar fundos para a investigação e para desenvolver novos avanços técnicos. Uma destas organizações é nos E.U.A. o Industrial Technology Institute em Michigan, cuja missão é promover a adopção de avançadas tecnologias de produção através de uma combinação de assistência técnica e de investigação fundamental e aplicada.

Estes cinco tipos de organização parecem permitir a inclusão de todas as inter-relações possíveis. O que importa, ao assumir esta perspectiva de análise, é compreender a posição da inovação tecnológica e do processo de inovação no interior da empresa e a maneira como favorece, condiciona ou determina o seu funcionamento e as ligações entre os elementos estruturais.

2.4 - OBJECTIVOS DA INOVAÇÃO

2.4.1 - Adaptar, crescer e competir

Tudo o que se sabe sobre os organismos biológicos e sociais indica que a mudança é uma condição indispensável à sobrevivência. Mas tal não é necessariamente um processo de grande facilidade. Se a mudança apresenta diversas inquietações e dificuldades (não são aqui abordadas), é oportuno perguntar: porquê inovar? O que justifica a inovação e o esforço inovador?

Uma das razões é a importância da inovação como fonte de crescimento e de melhoria da produtividade. Apesar das conclusões de SCHUMPETER (26) que datam de há mais de cinquenta anos e propõem uma estrutura conceptual do crescimento económico na qual a inovação tinha um papel essencial, os economistas esperaram o fim dos anos cinquenta para desenvolver dados empíricos. As primeiras pesquisas de SOLOW (27, 28) sobre a contribuição da tecnologia para a melhoria da produtividade e o crescimento económico valeram-lhe um prémio Nobel. Na sua análise exaustiva das causas do crescimento económico, DENISON (29) dava um lugar especial à tecnologia atribuindo-lhe 20 a 25 % da melhoria da produtividade, ou seja, um contributo mais ou menos igual ao dos homens e do capital.

Como sistema aberto que é, a organização está em contacto permanente com o contexto envolvente num conjunto de processos de comunicação e de inter-influência. A necessidade da adaptação pode ser o fruto de uma dinâmica própria (empresa, organismo ou instituição) ou ainda da evolução do meio ambiente. Todas as empresas passam por aí. A dificuldade está em fazer concordar a dinâmica da mudança com a evolução das tendências internas.

A adaptação ou adopção da mudança pode ser vista como o polo oposto da obsolescência. Por isso, acompanhar o andamento das mudanças das diversas tecnologias de produção e outras do sector económico onde a empresa está inserida ou opera é uma forma de actualizar o funcionamento geral da empresa e da sua relação com o meio exterior. Só com essa actualização pode consolidar a base da sua competitividade. Esta vertente do valor da inovação na guerra concorrencial será abordada mais à frente no subcapítulo 3.2.

2.4.2 - Melhorar o desempenho da empresa

É mais delicado demonstrar o valor da inovação num contexto mais reduzido como o da empresa. A base de dados que diz respeito ao impacto das estratégias de mercado sobre a rentabilidade e os lucros foi, desde as análises de lucratividade das suas Unidades Estratégicas de Negócio feitas pela General Electric na década de 60, uma maneira de relacionar as decisões com os resultados obtidos. O programa PIMS (Profit Impact of Market Strategy), tal como foi posteriormente apresentado por BUZZELL e WIERSEMA (30) referindo-se a mais de 200 empresas baseava-se em valores de ROI, quota de mercado, intensidade do investimento (rácio do investimento sobre vendas), orçamento de marketing e despesas com I & D.

Estas linhas de orientação são também uma ferramenta preciosa para analisar os efeitos da inovação como o apreciaram COLLIER et

al. (31). Infelizmente os mesmos autores verificaram que as despesas em I & D afectam a rentabilidade expressa em ROI.

No entanto, o resultado global apresenta duas lacunas principais: não elimina o efeito de outros factores como a intensidade dos investimentos e considera a rentabilidade num dado momento como a única medida dos desempenhos da empresa. No dizer de STEELE (18), se se agrupar as empresas em função da intensidade do investimento (investimento dividido pela facturação total) e da intensidade do I & D (orçamento do I & D dividido pela facturação total) a rentabilidade eleva-se à medida que a intensidade do I & D cresce. Por outro lado, o estudo das performances de uma empresa durante um período e não num dado momento mostra que, depois de uma travagem das despesas de I & D durante o período necessário para introduzir os novos produtos no mercado, o significado destes nas vendas está positivamente ligado à intensidade do I & D.

2.4.3 - Cultivar o processo de inovação

Não é suficiente criar uma estrutura ou um programa especial para que a inovação surja. O bom andamento e o êxito do processo exige uma abordagem a várias dimensões e a vários níveis.

A palavra-chave em todos os estadios deste processo é o compromisso. Um determinado número de actores, em diferentes níveis da organização, devem assumir um compromisso firme e total face à inovação. Tudo deve começar no topo. Sem uma administração decidida a provocar, a estimular a inovação as possibilidades de êxito são diminutas.

O segundo elemento principal da inovação é o nível de implicação no processo. Se o responsável directo da inovação tem uma outra responsabilidade a assumir, não terá a intensa motivação que é indispensável para ter êxito. A inovação deve ser considerada como uma actividade totalmente distinta e com pessoal exclusivamente a ela afecto.

O terceiro elemento são os recursos disponíveis. A inovação tem os seus custos, mas as primeiras fases do processo raramente necessitam de recursos importantes. Consequentemente, invocar um custo demasiado elevado é muitas vezes uma maneira de evitar os riscos.

Do ponto de vista psicológico, o quarto elemento é o mais difícil: é preciso saber aceitar o carácter aleatório da inovação, isto é, admitir que o fracasso é uma possibilidade inerente ao processo.

Outro aspecto que importa desde já salientar (será tratado adiante no ponto 2.6) é a participação da informação no modo de fazer progredir o processo de inovação. É vital que a empresa constitua, mantenha e desenvolva um sistema de informação organizacional, como lhe chamou LEMOIGNE (32) para estar actualizada sobre a evolução científico-tecnológica e o lançamento de inovações. Este conhecimento deve ser percebido e gerido como um estímulo à adopção e também ao esforço inovador.

2.5 - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ESTRATÉGIAS DA EMPRESA

2.5.1 - A Tecnologia como variável estratégica

As alterações que ocorrem na Tecnologia como elemento do macro-ambiente podem oferecer maiores/diferentes oportunidades para reformular positivamente os objectivos e o caminho estratégico para alcançá-los, mas também podem colocar ameaças à existência da empresa.

A Tecnologia ou a variável tecnológica é um dos elementos básicos das estratégias empresariais. O binómio estratégia-tecnologia é hoje considerado como um tema central da área decisional da alta direcção. É opinião de BETZ (4) que uma empresa domina a variável tecnológica quando internaliza o processo de inovação tecnológica, quando gere cuidadosamente a função de I & D e desenvolve o espírito empreendedor interna e externamente.

As novas tecnologias, a inovação e a sua gestão são elementos basilares das diversas opções estratégicas nas políticas de produtos e de mercados (intra-industria, inter-industria, inter-empresas e internacionalização) e nas políticas provenientes da adaptação da organização. Como tal, as novas tecnologias e a inovação são instrumentos estratégicos e a sua gestão possibilita que a empresa tenha uma maior capacidade de resposta concorrencial às pressões vindas do meio envolvente.

Este papel das novas tecnologias e da inovação como instrumentos estratégicos explica a relação directa e interactiva entre a velocidade da evolução das tecnologias e da Inovação e a velocidade de mudança e de acréscimo da complexidade dos cenários onde se exerce a actividade económica.

Seguindo algumas afirmações de GOLD (33) e para que as novas tecnologias e a inovação sejam instrumentos estratégicos multidimensionais, estas devem ter a capacidade de alicerçar simultaneamente a possibilidade de obtê-las, a consistência dos níveis decisoriais e a adaptabilidade da estrutura da empresa às alterações havidas no exterior. E essa capacidade terá de lidar com as diversas problemáticas da organização e das suas relações com todos os elementos do ambiente.

2.5.2 - Elaborar a estratégia tecnológica

Elaborar uma estratégia exige identificar as oportunidades e ameaças existentes no contexto em que a empresa se insere e conhecer, com critérios valorativos adequados, os seus pontos fortes e fracos para que se possa escolher uma alternativa estratégica em função do ajustamento entre as oportunidades identificadas e as capacidades da empresa a um nível aceitável de risco.

Falar de estratégia tecnológica baseia-se numa abordagem que procura integrar a dimensão tecnológica na clássica gestão estratégica, como foi proposto por DUSSAUGE e RAMANANTSOA (34). De acordo com estes autores, a tecnologia já não pode ser considerada como um factor externo, examinado à margem da reflexão estratégica. Por ser a tecnologia, em numerosos casos, um factor decisivo de

sucesso ou de insucesso, importa fazer esta integração no processo de elaboração da estratégia global. De acordo com estes dois autores (34), a formulação da estratégia comporta 5 etapas: a) definição dos sectores de actividade ou de negócio; b) análise concorrencial; c) escolha de uma estratégia genérica; d) vias de desenvolvimento estratégico; e) gestão integrada de um portfolio diversificado de actividades. Assim, a evolução tecnológica pode modificar variáveis importantes em cada uma das etapas. O impacto da tecnologia na situação das empresas deve, pois, ser analisado a três níveis:

1) efeito sobre o sector de actividade: definição, fronteiras, segmentação, crescimento, maturidade e valor.

2) efeito sobre a estrutura da concorrência: mudança das regras do jogo concorrencial, emergência de novos concorrentes ou desaparecimento de alguns já existentes.

3) efeito sobre as posições concorrenciais: estruturas dos custos, diferenciação dos produtos

Para que uma estratégia tecnológica tenha êxito, na sua elaboração há que considerar os seguintes parâmetros:

a) a estratégia tecnológica deve ser sustentável, isto é, ter fundamentos consolidados que a mantenham válida durante muito tempo, que evitem que seja rapidamente copiada ou até ultrapassada por pequenas alterações;

b) deve permitir redução de custos no processo produtivo ou noutras áreas da cadeia de valor, ou seja, orientar-se para a liderança de custos;

c) pode ser orientada para a liderança de diferenciação (exemplo: a empresa que quase constantemente apresenta produtos diferentes dos anteriores);

d) pode decidir-se pela estratégia de focalização ou nos custos ou na diferenciação, atingindo assim nichos onde a concorrência anterior não se encontra ou não está interessada;

e) deve integrar-se na estratégia global da empresa e também na da Unidade Estratégica de Negócio onde ocorre.

Concluindo, vê-se que a formulação de uma estratégia tecnológica assenta numa grande diversidade de regras que resultam de uma análise realmente aprofundada de diversos impactos da tecnologia sobre o jogo concorrencial, segundo o contexto sectorial e as diversas ambivalências possíveis em termos de efeitos da tecnologia sobre a atractividade do sector e sobre as posições competitivas das empresas dentro do sector, numa perspectiva de longo prazo.

2.5.3 - Inovação tecnológica e I & D

O imperativo da inovação tecnológica baseada na I & D nunca foi tão importante para muitas indústrias, por sentirem o impacto tanto do aumento da concorrência -- grande parte dela baseada tecnicamente -- como do acelerado ritmo do desafio das mudanças tecnológicas.

Muitas empresas não podem aumentar suficientemente e de forma rápida os seus investimentos em I & D para compensar os desafios internacionais que aqui enfrentam. A resposta não pode ser simplesmente aumentar as despesas em I & D, pois pode nunca ser suficiente. A solução, pelo contrário, é dispôr os investimentos em I & D mais efectivamente, ou seja, mais estratégica e eficientemente.

Decidir qual a I & D a empreender e em que nível de recursos e de prioridades é uma das mais complexas e críticas decisões que a gestão de topo enfrenta actualmente. Cada vez mais, a alta direcção percebe que o factor mais decisivo no sucesso global de I & D é a escolha de metas estrategicamente válidas e que a alocação de recursos e o estabelecimento das políticas necessárias para a sua execução devem ser definidos pela alta direcção de uma forma oportuna e efectiva.

Outra razão pela qual muitas empresas necessitam de uma I & D mais efectivos é o moderno ambiente competitivo, no qual a rápida e constante introdução de novos produtos de alta qualidade, inovadores e de baixo custo se tornou num cenário onde decorrem as lutas concorrenciais.

Numa visão internacionalizada, observa-se que muitas empresas, particularmente as bem estabelecidas, enfrentam o conflito adicional de equilibrar as exigências de sustentar e expandir os negócios existentes com o empreendimento da pesquisa original que produza novos produtos e processos decisivos para os próximos 5 a 10 anos. Entre estas companhias estão exemplos como laboratórios farmacêuticos, sistemas de armazenamento de memória avançados, robots inteligentes, produtos químicos, motores de aeronaves, meios de diagnóstico médico, conversão de energia solar, a próxima geração de automatização de escritórios e várias outras indústrias que exigem inovação tecnológica. Se as metas de I & D forem estratégica e correctamente definidas, estas empresas terão as suas compensações no que respeita à rentabilidade e ao seu posicionamento.

Consideram hoje alguns autores como ROUSSEL et al. (35) que a alta direcção das unidades de negócio e de toda a empresa deve ingressar na era da gestão de inovação tecnológica de terceira geração. Nesta era, os directores de serviços, incluindo os comerciais e de I & D devem trabalhar como parceiros, como uma equipa encarregada de estabelecer estratégias de I & D globais que se integrem fortemente no negócio e nas estratégias de toda a empresa, preocupando-se por valorizar os clientes e os accionistas.

É fundamental que a alta direcção conduza este processo. Trata-se de um problema de liderança como é defendido no estudo feito por STEELE (36) ao serviço do Industrial Research Institute e pelo texto de Akio MORITA (37), presidente da Sony.

2.6 - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

2.6.1 - Informação, mudança e evolução tecnológica

Sendo a Informação a forma assumida por dados que foram processados e a qual tem significado para o receptor e um valor real ou percebido no decurso de acções e decisões, a mesma assume uma importância e um papel crucial no âmbito da gestão empresarial.

Como já afirmei anteriormente (38), a Informação deve

"...constituir uma matéria-prima a partir da qual se constitua um produto útil à empresa, ao seu percurso competitivo e à sua posição pretendida no mercado."

Para que possa incluir de uma maneira inter-relacional todos os diversos dados que interessam à gestão empresarial e não só, a informação deve ser organizada de forma integrada e sistémica. Os autores HUET e ROUSSET (39) apresentam para essa organização a seguinte definição:

"Le système d'information d'une organisation est l'ensemble des moyens et des procédures dont l'objectif explicite ou le résultat implicite est de fournir aux différents membres de l'organisation une perception de l'état et du fonctionnement de la dite organisation à travers des mécanismes informationnels."

Os sistemas de informação relacionam-se com os diversos aspectos da gestão empresarial: tomada de decisão, avaliação e tratamento das incertezas, análise de situações, organização das funções, definição de estratégias, distribuição de poderes.

Actualmente, o grande desafio que se apresenta aos gestores dos mais variados sectores de actuação do complexo organizacional é o de descobrir habilmente os problemas e resolvê-los com soluções óptimas ou quase óptimas, a fim de atingirem os objectivos pré-determinados. Para que tais problemas possam ser equacionados, permitindo reflectir sobre as bases adequadas para o processo de decisão, o gestor necessita de ter em suas mãos parâmetros sistematizados de maneira óptima, a partir das variáveis que integram o seu módulo de acção. Ou seja, o decisor tem de estar muito bem informado. Citando e de acordo com Arno PENZIAS (40), prémio Nobel da Física e chefe de equipa de investigação de AT&T:

"Decidir significa actuar sobre informação. Exceptuando casos de pura sorte, a qualidade de uma decisão não pode ser melhor do que a da informação que lhe está subjacente."

Habitualmente e para se manter eficiente, para que possa estudar constante e aprofundadamente a evolução do seu meio envolvente (envolventes contextual e transaccional), a empresa necessita de uma vasta e específica informação. Todos os órgãos de Gestão têm de saber seleccionar a quantidade e o tipo de conhecimentos e, portanto, a Informação que lhes é necessária à relação da organização com todas as entidades do meio ambiente e de todos os elementos da sua própria estrutura.

Mas não são só as situações actuais que exigem a presença de Informação. Também já tive oportunidade de escrever (41) que:

"Um outro aspecto extremamente importante que justifica a necessidade de informação devidamente recolhida e tratada é o quanto ela pode assumir na natureza a antecipação de situações, sujeita às dimensões de uma visão probabilística. Isto é, os dados conhecidos de situações passadas podem ser inter-relacionados a caminho de extrapolações e darem ao gestor a consciência prognóstica de quais poderão ser os pontos principais do percurso da sua área de gestão ou da empresa"

As mudanças que vão ocorrendo nas diversas tecnologias têm uma forte influência na estrutura e no funcionamento do sistema económico. Podem provocar novos produtos, novos processos produtivos, conseguem alterar a organização económico-social e até mesmo o comportamento das diversas entidades do mesmo tecido económico.

E também no que respeita à Informação isso acontece. Devido a flutuações e pressões concorrenciais, as necessidades cada vez mais sofisticadas de ampliação e integração da Informação conduzem à adopção de novas tecnologias com impacto acrescido na empresa que as adopta, tornando fundamental a adaptação dos métodos de concepção, implantação e gestão dessas tecnologias. Na perspectiva da globalização e da internacionalização das empresas, a telemática é disso um dos exemplos.

Ao encarar a mudança, a visão do gestor tem de estar atenta à sua vertente temporal. Cada vez mais a dimensão da velocidade vai impregnando a mudança da tipologia dos negócios, das actividades económicas e da sua gestão.

Assim, é necessário que a própria gestão empresarial se exija a compreensão da natureza, da complexidade e dos movimentos dessa mudança para que a sua velocidade e outras dimensões não conduzam a resultados negativos e inesperados. Como autor e na sua última obra (42), KEEN afirma:

"Change cannot be "managed" when there is no longer a status quo, when waves of change follow one another. Under such circumstances, change sets its own pace."

Como a mudança se relaciona intimamente com a Informação, para gerir com eficácia a própria evolução empresarial, a alta direcção necessita de apurada capacidade de diagnóstico para analisar as características de cada área de incidência da Tecnologia da Informação (TI), de adaptação do seu estilo de direcção a essas características e de desenvolver os meios de modificar todas as variáveis implicadas no processo de acompanhar e/ou também provocar a mudança com o auxílio da TI.

Muitos autores e especialistas encaram hoje a TI como uma ferramenta de elevado potencial que exige a atenção dos gestores para que possam dela tirar o pretendido rendimento. MANSFIELD (43) afirmou recentemente:

"Information technology is a smart weapon in the business armoury. Yet many corporate generals do not know how to deploy it."

Isto significa, na forma de corolário, que pode gerar ou auxiliar a geração da mudança, ou seja, de inovação tecnológica.

É possível também afirmar-se que a TI cria oportunidades em relação à condução do próprio negócio no que respeita à intensidade e força competitivas e ao vigor económico da organização. São as escolhas das TI que cada vez mais capacitam ou constroem as opções que a organização faz nos seus campos de negócio.

Simplificando e facilitando os fluxos de comunicação e coordenação, prestando apoios às novas maneiras de inter-colaboração e de trabalhos de equipa, eliminando operações desnecessárias e reduzindo a dependência de estruturas antiquadas, a TI permite ganhar vantagens organizacionais. Além disso, a integração pode ser estendida para fora da organização, nomeadamente para a sua envolvente transaccional. É esta a opinião de VON SIMSON (44) quando afirma:

"...taking advantage of new business opportunities means extending integration beyond the company itself to include deep, direct information exchanges with customers and suppliers. Information technology is the glue of these integrated business activities."

De facto, a introdução da TI tem potencial para transformar o desenrolar das pequenas operações de rotina, a gestão operacional e administrativa da empresa e até o seu posicionamento face aos seus clientes, fornecedores, concorrentes e público em geral.

As tendências mais importantes da gestão das tecnologias e dos sistemas de informação, quando analisadas, devem sê-lo para que se observe as implicações mais importantes em termos de estratégia, organização e decisão.

2.6.2 - Inovação na Tecnologia de Informação

A consideração das tecnologias de informação diz respeito ao conjunto das actividades económicas. Para as empresas, esta consideração tem uma dimensão estratégica (o objectivo é melhorar a competitividade em termos de produtividade e/ou de flexibilidade, reduzir a incerteza, facilitar a decisão) e organizacional (implica uma análise prévia do funcionamento da empresa, da lógica interna das diferentes actividades, da organização eventual da empresa em função das possibilidades oferecidas por estas tecnologias da informação).

Cada vez é maior a inter-ligação entre os elementos das estruturas organizacionais, entre as próprias organizações sobretudo quando interdependem ou competem e entre elas e os condicionalismos turbulentos dos ambientes em que se movimentam. Por isso, a Informação e a sua tecnologia têm de ser entendidas e utilizadas. KEEN (42) confirma-o inteiramente quando explicita:

"Competitive, technical, organizational, economic and managerial choices and consequences are now so interdependent that they cannot be handled in isolation from one another. A creative competitive strategy that ignores organizational issues, or a technical strategy that ignores the complex economics of IT, is not just risky but very likely to fail"

A Tecnologia da Informação (TI) abrange o equipamento informático, as telecomunicações e a electrónica, ou, dito de outra forma, é uma espécie de reunião da informática e das tecnologias de comunicação para efeitos de recolha, processamento, memorização e transmissão da Informação.

Esta reunião foi tornada possível pelos desenvolvimentos mais recentes da microelectrónica. As modernas técnicas de comunicação e os equipamentos informáticos representam a Informação da mesma maneira: a representação digital. Dado que os computadores e as técnicas de comunicação tratam a Informação do mesmo modo, é simples a um nível técnico ampliar o alcance eficaz dos computadores através dessas técnicas e usar os computadores para realizar as funções necessárias no âmbito da comunicação. Deste modo, as duas tecnologias convergiram de modo a formarem a TI. Foi uma forma de inovação tecnológica.

Assim, a combinação das técnicas de comunicação com os equipamentos informáticos possibilita a uma empresa resolver, com rapidez e facilidade, todas as suas necessidades dependentes da Informação. A TI torna ainda possível manipular a Informação de diversas formas diferentes. A Informação que é transmitida oralmente, pelo texto, pelas imagens ou tabelas numéricas pode ser tratada com igual facilidade. De facto, todos os aspectos do tratamento da Informação são afectados, desde a produção da Informação até ao seu armazenamento, processamento, recuperação e disseminação, o que facilita o uso dos computadores e de outros meios de tratamento da Informação.

A TI não se resume hoje a uma tentativa de utilizar e integrar equipamentos e as suas possíveis funções práticas. Desde há muitos anos que nos países mais avançados se vem perspectivando a existência e o desenvolvimento desta tecnologia numa óptica de criação, de organização e de utilização da Informação como instrumento indispensável à existência e aos objectivos das empresas. É esta a linha que BURNS, JR. e MCFARLAN (45) seguiam quando, já há alguns anos, afirmavam:

"...information technology -- PCs, spreadsheets, telecommunications and data base management software -- has done more than just enhance existing processes. It has created a whole new set of options for gathering, organizing and using information."

A inovação tecnológica na TI tende a ocorrer a uma velocidade cada vez maior, combinando e desenvolvendo em conjunto os produtos das indústrias de comunicações e dos computadores. Os desenvolvimentos assim conseguidos tendem a alimentar-se a si mesmos, na medida em que produzem os instrumentos necessários à criação da próxima geração de computadores, e reflectirão a cada vez maior importância do conhecimento, o seu processamento e comunicação e afectarão praticamente todos os aspectos das indústrias e da vida socio-económica. Por exemplo, já foram transformadas indústrias inteiras, particularmente no caso da relojoaria, enquanto outras, como a de máquinas fotográficas, se encontram em plena transformação.

A inteligência artificial ajuda hoje a criar robots mais "inteligentes" e flexíveis, através de outras tecnologias como o reconhecimento e a síntese da voz e a visão por computador. Isto tende a tornar inevitável a completa automação de muitas indústrias. As máquinas da revolução industrial amplificaram a força do ser humano. A TI e os computadores avançados podem amplificar a nossa inteligência. Tal como as máquinas já não são consideradas uma ameaça, também os produtos da TI não nos devem ameaçar. Mais ainda, permitem desenvolvimentos e oportunidades que a sociedade deve aproveitar no sentido de melhorar a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) TECHNOLOGY MANAGEMENT I: "Proceedings of the First International Conference on Technology Management held in Miami, Florida, 17-19 February 1988. Published by Interscience Ltd., 1988
- 2) TECHNOLOGY MANAGEMENT II: "The Key to Global Competitiveness: Proceedings of the Second International Conference on Management of Technology". Published by Industrial Engineering and Management Press, 1990
- 3) BARAYKTAR, A.: "On the Concept of Technology and Management of Technology", in Technology Management II, op. cit.
- 4) BETZ, Frederick: "Managing Technology -- competing through New Ventures, Innovation, and Corporate Research", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1987
- 5) MARTINET, A. Ch.: "Stratégie", Vuibert, Paris, 1983
- 6) METCALFE, J. S. e M. Gibbons: "Technological Society and the Process of Competition", Economie Appliquée, Tomo XXXIX, 1986
- 7) "GENERATING TECHNOLOGICAL INNOVATION": recolha de uma série de artigos publicados na revista Sloan Management Review, editado por E. B. Roberts, 1987
- 8) ROBERTS, E. B. e A. L. Frohman: "Strategies for Improving Research Utilization", Technology Review, March-April 1978
- 9) ROBERTS, E. B. e A. R. Fusfeld: "Staffing the Innovation Technology based Organisation", Sloan Management Review, vol. 22, nº 3, 1981
- 10) MAIDIQUE, M.-A.: "Entrepreneurs, Champions, and Technological Innovation", Sloan Management Review, Vol. 20, nº 2
- 11) CADIX, A.: "Le face-à-face recherche-marketing", Revue Française de Gestion, janvier-février 1980
- 12) DANILA, N.: "Stratégies technologiques et stratégies financières: management de l'interface", Colóquio Internacional "Vers une école européenne de management stratégique", organizado por AFCET e AFPLANE, Paris, 31 de Janeiro-2 de Fevereiro 1990
- 13) BURGELMAN, R. A.: "Managing the Internal Corporate Venturing Process", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984
- 14) VON HIPEL, E. A.: "Has a customer already developed your next Product", Sloan Management Review, Vol. 18, nº 2, 1977
- 15) HORWITCH, M. e C. K. Pralahad: "Managing Technological Innovation: three ideal modes", Sloan Management Review, Vol. 17, nº 2, 1976
- 16) MAIDIQUE, M. A. e R. H. Hayes: "The Art of High-Technology Management", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984

- 17) MAIDIQUE, M. A. e P. Patch: "Corporate Strategy and Technological Policy", in 'Readings in the Management of Innovation', Pitman, 1982
- 18) STEELE, Lowell W.: "Gérer la Technologie", AFNOR, 1990, tradução francesa de "Managing Technology", McGraw-Hill, 1989
- 19) CARAÇA, João M.G.: "Ciência e Tecnologia", in "Portugal contemporâneo - Problemas e perspectivas", Instituto Nacional de Administração, Oeiras, 1986, pg. 333-350
- 20) JEWKES, J., D. Sawers e R. Stillerman: "The Sources of Invention", MacMillan, 1958, (rev. ed. 1969), in 'The Economics of Industrial Innovation' by Christopher Freeman, 2nd ed.
- 21) ROTHWELL, R e W. Zegveld: "Innovation and the Small and Medium-sized Firm", Frances Pinter, London, 1982
- 22) FREEMAN, Christopher: "The Role of Small Firms in Innovation in the United Kingdom since 1945", Report to the Bolton Committee of Inquiry on Small Firms, Research Report nº 6, HMSO, 1971, in 'The Economics of Industrial Innovation' by Christopher Freeman, 2nd ed.
- 23) KIMBERLY, John R.: "The Organizational Context of Technological Innovation", in 'Managing Technological Innovation - Organizational Strategies for Implementing Advanced Manufacturing Technologies', by Donald D. Davis and Associates, Jossey-Bass Inc., Publishers, 1986
- 24) BURGELMAN, R. A.: "Managing the New Venture Division: Research Findings and Implications for Strategic Management", Strategic Management Journal, Vol. 6, 1985
- 25) JAUCH, Lawrence R. e William F. Glueck: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill, Book Co., 5th ed., 1988
- 26) SCHUMPETER, Joseph: "Capitalism, Socialism and Democracy", Harper & Brothers, New York, 1942
- 27) SOLOW, Robert: "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, Vol. 20, 1956
- 28) SOLOW, Robert: "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957
- 29) DENISON, Edward F.: "Why Growth Rates Differ", The Brookings Institution, 1967
- 30) BUZZELL, Robert D. e Frederik D. Wiersema: "Successful Share-Building Strategies", Harvard Business Review, Vol. 60, January-February 1981
- 31) COLLIER, Donald W., John Mong e James Conlin: "How Effective is Technological Innovation?", Research Management, September-October 1984
- 32) LEMOIGNE, J.-L.: "Vers un système d'information organisationnel?", Revue Française de Gestion, Novembre-Décembre, 1986

- 33) GOLD, B.: "Strengthening Managerial Approaches to Improving Technological Capabilities", Strategic Management Journal, Vol. 4, 1983
- 34) DUSSAUGE, P. e B. Ramanantsoa: "Technology and Strategic Management", McGraw-Hill, 1987
- 35) ROUSSEL, Philip A., Kamal N. Saad e Nils Bohlin: "Third Generation R & D", Harvard Business School Press, 1991
- 36) STEELE, Lowell W.: "Selecting R & D Programs and Objectives", Research & Technology Management, Vol. 31, nº 2 (March-April 1988)
- 37) MORITA, Akio: "Technological Management Will Be the Key to Success", Research and Technology, Vol. 30, nº2 (March-April 1987)
- 38) CARNEIRO, Alberto: "Sistemas de Informação em Marketing (II)", Revista Marketing & Publicidade, Abril-Maio, 1990
- 39) HUET, Gérard e Jean Rousset: "Systèmes d'information", Éditions Sirey, Paris, 1980
- 40) PENZIAS, Arno: "Ideias e Informação", Gradiva, Lisboa, 1992
- 41) CARNEIRO, Alberto: "Sistemas de Informação em Marketing (I)", Revista Marketing & Publicidade, Fevereiro-Março, 1990
- 42) KEEN, Peter G. W.: "Shaping the Future" -- Harvard Business School Press, 1991
- 43) MANSFIELD, Steve: "Tactics for an Unknown Soldier", in International Management, October 1991
- 44) VON SIMSON, Ernest M.: "The 'centrally decentralized' Information Systems Organization" in Harvard Business Review, July-August 1990, Number 4
- 45) BRUNS, Jr. William J. e MCFARLAN, F. Warren: "Information Technology puts Power in Control Systems", in Harvard Business Review, September-October 1987, Number 5

A INOVAÇÃO NO AMBIENTE CONCORRENCIAL

ÍNDICE

	Pág.
3. A inovação no ambiente concorrencial	65
SUMÁRIO	67
3.1 - VALOR DA INOVAÇÃO NA MUTABILIDADE DOS MERCADOS	70
3.1.1 - Factores de mudança e atractividade	70
3.1.1.1 - Indústrias emergentes	70
3.1.1.2 - A atractividade dos mercados	71
3.1.2 - O valor da inovação e os novos produtos	72
3.2 - INOVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE COMPETITIVIDADE	74
3.2.1 - O processo de inovação na competitividade	74
3.2.1.1 - Competir e estratégias de competição	74
3.2.1.2 - Inovação como factor de competitividade	76
3.2.2 - Estratégia tecnológica e vantagem competitiva	77
3.2.2.1 - Estrutura do sector e grandes linhas estratégicas	77
3.2.2.2 - Importância da cadeia de valor	78
3.2.2.3 - Impacto estratégico da inovação tecnológica	79
3.2.2.4 - Metodologia da estratégia tecnológica	81
3.2.2.5 - A formulação de uma estratégia tecnológica	83
3.3 - NECESSIDADE DE RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS	85
3.3.1 - Os recursos humanos na inovação tecnológica	85
3.3.1.1 - O factor humano na inovação	85
3.3.1.2 - Organizar recursos humanos para inovar	86
3.3.2 - Recursos humanos, financeiros e actividades I & D	88
3.4 - A FORMAÇÃO DE PESSOAL TECNICO-CIENTÍFICO	89
3.4.1 - O conceito de formação profissional	89
3.4.2 - A formação profissional como actividade continuada	89
3.4.3 - Planear e implementar as Acções de Formação	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

Capítulo 3 - A INOVAÇÃO NO AMBIENTE CONCORRENCIAL

SUMÁRIO

Qualquer inovação tecnológica ou um novo produto é uma mudança no mercado e na sua complexidade estrutural. A mudança tecnológica relaciona-se com a atractividade de uma indústria, o que depende, sobretudo, do seu impacto nas barreiras de entrada, no poder negocial dos fornecedores e consumidores e na força competitiva dos substitutos.

Quando a inovação se relaciona com novos produtos, a sua importância baseia-se na necessidade de substituir outros produtos pouco rentáveis por obsolescência e pela possibilidade de garantir um crescimento da lucratividade da empresa e de modificar a sua posição relativa (quota de mercado e posicionamento) nos mercados onde opera. A empresa que queira lançar produtos inovadores tem de decidir estrategicamente quais as áreas de I & D que deve desenvolver ou estar atenta às novas descobertas científicas e tecnológicas.

Vista no ambiente concorrencial, a inovação tecnológica é um factor de competitividade por poder ser introduzida em qualquer elo da cadeia de valor na qual o desenvolvimento tecnológico é uma das actividades de suporte.

Se uma empresa, à custa da sua estratégia tecnológica, começa a produzir e a comercializar um produto/serviço/processo inteiramente inovador, tal pode constituir uma vantagem competitiva, a qual tanto pode ser obtida a montante como a jusante do processo inovativo. Para que uma vantagem competitiva seja sustentável e o seu impacto estratégico seja benéfico aos objectivos empresariais, a inovação tecnológica deve, principalmente, reduzir os custos ou reforçar a diferenciação e ser difícil de imitar.

Conjugadamente, deve considerar que inovações estarão mais de acordo com os factores críticos de sucesso e também os desenvolvimentos tecnológicos que se preparam noutras indústrias donde podem provir produtos substitutos.

O desenvolvimento e até a sobrevivência de uma empresa exigem uma análise das características e factores de competição de uma indústria para poder decidir quanto às alternativas de estratégias tecnológicas que possibilitem a apresentação de uma inovação ao mercado. Na abordagem de PORTER a estratégia tecnológica é um elemento do esforço mais global da estratégia de conjunto da empresa, para adquirir uma vantagem competitiva num dado sector. A empresa deve concentrar as suas prioridades nas tecnologias que têm mais importantes efeitos provavelmente duráveis sobre a vantagem competitiva pretendida.

A formulação de uma estratégia tecnológica tem como etapas a identificação das tecnologias presentes na cadeia de valor, das que sejam objecto de desenvolvimento científico, das que serão mais importantes para a vantagem competitiva, dos recursos e capacidades existentes e das que melhor se integrarão na estratégia global da empresa.

O esforço inovador exige recursos humanos cujo valor depende da sua formação técnica e científica, da coordenação sistémica e integrada de actividades, da actualização dos níveis de conhecimento e da remuneração semelhante a postos de trabalho para que são exigidas formações equivalentes. Por tudo isto, a sua gestão no âmbito da inovação tecnológica tem vindo a assumir uma importância crescente.

A inovação e as estratégias tecnológicas só são possíveis se a empresa tem um número e uma tipologia adequada de pessoal. O número adequado depende do seu nível de conhecimentos especializados e do suporte técnico disponível. Quanto mais especializados forem os técnicos e maior a possibilidade utilizarem equipamento sofisticado, menor será esse número. A tipologia é ditada pelas especificidades da indústria e das tecnologias envolvidas.

Toda a actividade do pessoal especializado envolvido no processo inovativo se relaciona com recursos financeiros destinados a remunerar o seu trabalho, a adquirir e a manter operacionais os equipamentos necessários, a comprar os materiais consumíveis utilizados e os serviços de manutenção e assistência. Sem que estes recursos sejam aplicados devidamente, o processo inovativo não pode ser conduzido com hipóteses de sucesso.

A Formação Profissional, quando signifique actualização, aprofundamento e aquisição de maior amplitude no espectro de conhecimentos, tem a virtualidade de criar, estimular e desenvolver um clima favorável ao desenvolvimento do processo inovativo.

Interessa, pois, à empresa que queira evoluir tecnologicamente olhar a Formação Profissional como uma necessidade cuja satisfação implica a análise da situação tecnológica actual e das suas tendências evolutivas, a definição de objectivos devidamente hierarquizados e temporalizados, a realização de um programa de Acções de Formação dos seus investigadores, tecnólogos e outros técnicos e o controlo periódico dos resultados obtidos ao longo de todo o processo inovativo.

O esforço inovador exige uma Formação Profissional continuada que possibilite melhores comportamentos profissionais, a criação de capacidades e o desenvolvimento de aptidões que orientem a estrutura empresarial para uma adaptação mais rápida ou até antecipada às alterações do mundo de relações indispensável ao seu êxito.

Embora as organizações dêem uma importância especial ao recrutamento e selecção do seu pessoal técnico-científico, tem de ser devidamente ponderado que as constantes modificações do ambiente externo e das tecnologias que mais intervêm na cadeia de valor exigem que os conhecimentos, a capacidade de resposta e os comportamentos profissionais sejam revistos frequentemente com diferentes abordagens metodológicas e níveis de profundidade.

A Formação e as suas actividades, tal como as áreas funcionais da empresa, deve analisar os seus pontos fortes e fracos, obter ganhos de produtividade, melhorar a qualidade dos produtos, justificar os seus resultados. Convém que a Formação passe progressivamente de uma lógica de centro de custos para uma lógica de resultados que contribuem para a eficácia e para a vantagem competitiva global da empresa.

SUMÁRIO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. A inovação afecta a estrutura do mercado no seu carácter concorrencial e relaciona-se com a atractividade da indústria.

2. O lançamento de novos produtos, sobretudo quando constituem uma inovação tecnológica, exige decisões estratégicas sobre as áreas de I & D onde a empresa deve centrar o seu esforço inovador.

3. A inovação é um factor de competitividade por poder ser introduzida em qualquer elo da cadeia de valor e, sobretudo, quando coincide com os factores críticos de sucesso de uma indústria nos mercados onde opera.

4. Para que uma vantagem competitiva seja sustentável e o seu impacto estratégico seja benéfico aos objectivos empresariais, a inovação tecnológica deve, principalmente, reduzir os custos ou reforçar a diferenciação e ser difícil de imitar.

5. As alternativas de estratégias tecnológicas dependem da análise das características e factores de competição de uma indústria. A concentração do esforço empresarial deve ser feito nas tecnologias mais relacionadas com as vantagens competitivas.

6. A inovação e o esforço inovador precisam de recursos humanos quantitativa e qualitativamente adequados às actividades e às tecnologias envolvidas.

7. A gestão dos recursos financeiros da empresa tem de considerar integralmente as necessidades de despesas das diferentes fases do processo inovativo para que a inovação decorrente tenha sucesso no ambiente concorrencial.

8. Os recursos humanos têm de receber a adequada formação profissional continuada, no sentido de melhorar aptidões e actualizar conhecimentos nas áreas onde a sua actividade está mais focalizada, a fim de poderem transformá-los em resultados.

3. A inovação no ambiente concorrencial

3.1 - VALOR DA INOVAÇÃO NA MUTABILIDADE DOS MERCADOS

Muitas vezes se dá um sentido errado ao termo "mercado", o qual é utilizado para designar a procura ou, pior ainda, a clientela. O mercado é um conjunto de elementos onde cada componente depende dos outros e cujo equilíbrio geral depende de cada um deles. Assim, tratar de algum modo este conceito significa lidar com um sistema de forças heterogêneas. Mas, a racionalidade científica da perspectiva económica aconselha a considerar antes de mais duas grandes entidades: a oferta e a procura.

A oferta diz respeito a todos os que agem para propôr bens e serviços: são essencialmente aqueles que os fabricam (produtores) e os que os comercializam (distribuidores). Para que haja transacção, isto é, mercado num sentido económico, é lógico situar aqui interlocutores como os consumidores e os prescriptores. O mercado é com efeito uma rede de intercâmbios entre os diferentes intervenientes. E este intercâmbio tanto pode ser lido num sentido apenas transaccional (financeiro, tangível e intangível) como ainda puramente informativo (alguma publicidade ou recolha de dados).

Modificar um dos elementos é modificar, num sentido próprio, um dos termos da relação e, por isso, o papel de cada um no sistema. Se uma das empresas deixa o mercado, por exemplo, parando a sua produção, a concorrência torna-se diferente, poder-se-á talvez aumentar os preços (e, portanto, as condições da transacção) e os consumidores já não serão os mesmos. Ainda outro exemplo: se o modo de consumo evolui e se a procura compra mais televisores a cores, a distribuição pode ser modificada, tal como a produção e um novo tipo de distribuição pode aparecer. De novo aqui é todo o mercado, isto é, o conjunto dos elementos que influenciam a troca, que se encontra modificado pela evolução de um dos termos.

Assim, o aparecimento de qualquer inovação é um dado indiscutível de ter acontecido uma mudança, por exemplo na oferta, a qual pode gerar alterações completas dos hábitos de compra e dos processos de decisão de compra. Mas também a procura manifesta movimentos de insatisfação que alimentam a energia da invenção e estimulam o investimento no esforço inovador.

3.1.1 - Factores de mudança e atractividade

3.1.1.1 - Indústrias emergentes

Os mercados, a sua estrutura e características são mutáveis, isto é, revelam movimentos de transformação de causas diversas. Entre elas convem, tendo em conta os objectivos desta dissertação, abordar o aparecimento de indústrias emergentes.

Quando uma determinada indústria emerge, isto é, quando transporta para o mundo económico-social alguma inovação, é elevada a incerteza quanto às consequências das decisões de gestão.

As empresas preocupam-se com os desenvolvimentos e as inovações tecnológicas e há incerteza sobre os efeitos de experiência, a adequada distribuição, as possibilidades de padronização da produção, em que mercados entrar e as dificuldades eventuais de obter as condições de sucesso.

Os compradores também não têm certeza quanto à qualidade dos produtos/serviços, ao seu potencial de funcionalidade, às vantagens comparativas entre as diferentes marcas e a probabilidade de obsolescência tecnológica.

3.1.1.2 - A atratividade das indústrias

A mutabilidade de um mercado relaciona-se também e intimamente com a atratividade de uma indústria, dado que esta depende dos movimentos das empresas e das suas actividades. Por sua vez, a atratividade está muito ligada ao ritmo de desenvolvimento de estratégias tecnológicas assumidas pelas diversas empresas que a constituem.

Não devendo ser avaliada apenas com base no crescimento da indústria e na evolução das quotas de mercado das diversas empresas, outras variáveis podem ser utilizadas, tal como foi demonstrado nos estudos de SCHOEFFLER et al. (1) em que discutiram o valor do PIMS (Profit Impact of Market Strategy).

O tratamento do tema feito por ABELL e HAMMOND (2), além de chamar a atenção para a descrição detalhada de ROTHCHILD (3), é mais extenso e aponta para grupos de variáveis como factores de mercado (dimensão em unidade monetária, dimensão dos segmentos, taxa anual de crescimento, sensibilidade ao preço, sazonalidade, poder de negociação dos fornecedores), concorrência (tipo, grau de concentração, entradas e saídas, alterações em quotas de mercado, substituição por nova tecnologia, graus e tipos de integração), factores economico-financeiros (margens de contribuição, economias de escala, efeitos de experiência, barreiras de entrada e de saída), factores tecnológicos (maturidade e volatilidade, complexidade, diferenciação, patentes e copyrights, tecnologias de processo necessárias à produção), factores socio-políticos (atitudes sociais, legislação, grupos de pressão e de influência, sindicatos).

Tenha-se também em conta que o efeito da mudança tecnológica na atratividade de uma indústria depende do seu impacto nas 5 forças do esquema de PORTER (4): se aumenta as barreiras de entrada, se elimina o poder dos fornecedores ou isola uma indústria dos produtos substitutos, então a mudança da tecnologia pode melhorar a lucratividade dessa indústria; mas, por outro lado, se conduz a um maior poder de compra ou reduz as barreiras de entrada, pode destruir a atratividade.

Além disso, a inovação tecnológica pode atrair novos entrantes para uma dada indústria. É esta a opinião de PORTER (4) quando afirma:

"Changes in production technology have the effect of attracting investment in the new technology, though plants using the old technology are left operating."

3.1.2 - O valor da inovação e os novos produtos

A importância da inovação e de todos as vertentes do seu processo gestivo fundamenta-se em vários aspectos que convém comentar:

a) os produtos e os serviços são objecto de fenómenos de obsolescência, isto é, tornam-se inadequados à alterações provocadas nas exigências do mercado pelo recente aparecimento de novos produtos que, além de apresentarem uma funcionalidade semelhante ou mais ampla, mostram vantagens e geram preferências. Devem, então, ser mudados ou substituídos quando o volume de vendas e quota de mercado sofrem reduções devido a produtos directa ou indirectamente concorrentes e de maior competitividade;

b) quando o produto apresenta sintomas de envelhecimento, o lucro proveniente das suas vendas geralmente baixa. Tal é devido não só a um menor número de unidades vendidas, mas também à menor possibilidade de o mercado aceitar aumentos do preço, a custos de matérias-primas eventualmente mais elevados e ainda aos custos do esforço promocional que algumas empresas são tentadas a fazer para travar o decréscimo do resultados das vendas;

c) um produto inteiramente inovador (único por não haver ainda concorrência directa ou indirecta) ou até aquele que é protegido por patentes (veja-se o que se passa na Indústria Farmacêutica) permite a obtenção de um lucro monopolista;

d) o lançamento de novos produtos e a cuidadosa gestão do seu processo de desenvolvimento devem garantir uma taxa de crescimento da lucratividade da empresa e podem modificar a sua posição relativa (quota de mercado e posicionamento) nos diversos segmentos de mercado onde opera;

e) sobretudo na fase de maturidade do ciclo de vida de um produto, embora o volume de vendas cresça, a curva de lucro começa a baixar devido ao aumento do esforço promocional ou à redução de preço para fazer face à concorrência. Pode então ser aconselhável determinar quando deve ser criado um novo produto para que a rentabilidade de toda a gama possa, pelo menos, ser mantida;

f) a empresa que queira transformar-se em inovadora tem de decidir estrategicamente quais as actividades de I & D que deve desenvolver na sua própria organização ou estar atenta às descobertas científicas e tecnológicas, dado que o esforço inovador pode ser associado à capacidade interna de geração e adaptação tecnológica e à obtenção de novas tecnologias no exterior.

Claro que uma industria pode evoluir positivamente sem que existam alterações na gama de produtos oferecidos aos mercados em que opera. Porém, se esta se dedicar à inovação de produtos, ficará com a capacidade de satisfazer necessidades recentemente consciencializadas ou de fazer frente aos produtos substitutos obtendo vantagens através de inovações. PORTER (4) relembra que:

"Product innovations have played a major part in fueling the rapid growth of motorcycles, bicycles, and chains saws..."

Será que uma empresa deve ter a preocupação de lançar novos produtos? Em que condições? Pode-se apontar três importantes razões para introduzir novos produtos:

a) assegurar-se contra a inevitável obsolescência dos produtos existentes. Um declínio na lucratividade dos produtos existentes pode ser invertido a longo prazo com a introdução de novos produtos de sucesso. Noutras palavras, um fluxo de novos produtos é necessário para proteger as bases existentes de um negócio;

b) visando uma expansão mais rápida do que somente com uma linha de produtos e diminuindo os riscos em função de uma linha mais ampla. Todavia a entrada em novos ramos de produto traz os seus perigos assim como as suas recompensas, particularmente quando um novo produto não se coaduna com as operações de Marketing da empresa, canais de distribuição ou habilidade teórica e "know-how";

c) para aumentar a lucratividade total do negócio, expresso como retorno do capital investido, mais rápido e contínuo através da manutenção e alargamento das vantagens competitivas sobre os concorrentes, maior uso lucrativo de produtos substitutos, plena utilização da produção e capacidade de vendas com a consequente diluição de certos custos indirectos ou redução das flutuações cíclicas ou sazonais de vendas.

Assim é possível afirmar que o desenvolvimento e lançamento de novos produtos com sucesso é talvez o mais importante factor no progresso e lucratividade a longo termo de uma empresa. No entanto, deve-se ter em conta que, por vezes, são necessários investimentos com pouco ou nenhum retorno no curto prazo.

Para que apareçam no mercado novos produtos não é indispensável que haja um permanente desenvolvimento da inovação tecnológica feita pelas próprias empresas. Por um lado, porque tal se relaciona com o grau de novidade dos produtos e, por outro, porque a I & D pode ser dispendiosa e arriscada quanto à rapidez do retorno.

3.2 - INOVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE COMPETITIVIDADE

3.2.1 - O processo de inovação na competitividade

3.2.1.1 - Competir e estratégias de competição

Competir implica elaborar a optimização de uma estratégia no âmbito do condicionalismo dos factores circundantes e desenvolvendo aptidões gestivas para detectar e aproveitar oportunidades de mercado.

O valor competitivo de uma estratégia depende da capacidade de analisar a concorrência, nomeadamente os seus pontos fortes e fracos. Um dos principais objectos desta análise é a inovação. Até que ponto a concorrência é capaz de inovar? Que inovações tem feito e que consequências tem tal facto tido no posicionamento global da empresa e na sua quota de mercado? Estas questões e outras devem ser formuladas e respondidas para se compreender a importância das políticas de inovação dos concorrentes.

O nível de competição num mercado depende dos movimentos e contra-movimentos dos vários elementos que operam nesse mercado. Poder-se-ia dizer que usualmente a competição começa quando uma empresa tenta alcançar uma posição mais favorável através da implementação das suas estratégias. Diversos factores intervêm na intensidade da competição como o potencial de oportunidade, a facilidade de entrada, a natureza do próprio produto as barreiras de saída, a homogeneidade do mercado, a estrutura do mercado, o empenho que as empresas têm numa dada indústria, as economias de escalas, a diversidade das empresas, as condições socio-económicas e a possibilidade de introduzir inovações tecnológicas. A este respeito afirma JAIN (5):

"In industries where technological innovations are frequent, each firm likes to do its best to cash in while the technology lasts. This triggers greater competitive activity."

No caso específico da competitividade que assente predominantemente na possibilidade de desenvolvimento e inovação tecnológica, têm de ser analisados outros aspectos:

- a) investimento e resultados obtidos em I & D;
- b) grau de desenvolvimento e modernização das tecnologias utilizadas pela concorrência;
- c) capacidade de criarem produtos inteiramente inovadores e de introduzirem melhoramentos significativos para as necessidades e Preferências do mercado;
- d) possibilidade de registarem patentes que impedirão os movimentos imitativos de outras empresas.

Se uma empresa, à custa da sua estratégia tecnológica, começa a produzir e a comercializar um produto/serviço inteiramente inovador, isso pode constituir uma vantagem competitiva. Mas para que tal aconteça é necessário que os elementos do mercado, nomeadamente os consumidores aceitem o produto ou o serviço em causa, isto é, fiquem convencidos de que a inovação constitui um conjunto de benefícios de valor superior aos produtos e serviços anteriores.

Assim, a empresa teve de considerar previamente as inovações tecnológicas que estariam mais de acordo com os factores críticos de sucesso. Convém considerar que esta inovação pode agora constituir uma barreira à entrada de novos concorrentes na indústria em causa, aumentando o nível de liderança da empresa.

De acordo com a perspectiva das principais linhas estratégicas de PORTER (6), a inovação tecnológica em causa deveria reduzir os custos de produção, conseguir uma melhor diferenciação do produto ou mesmo a sua unicidade tipológica (uniqueness).

Mas importa considerar agora até que ponto a inovação tecnológica não é facilmente copiável pela concorrência e até rapidamente ultrapassável. Neste caso, o pioneirismo da mudança tecnológica pode traduzir-se a curto prazo numa perda de competitividade, pois a mudança não era suficientemente sustentável.

Os efeitos da rápida mudança tecnológica na competição entre empresas é complexa e até pouco clara e, por isso, importa considerar não só os desenvolvimentos tecnológicos numa indústria, mas também o que se passa noutras donde provêm produtos substitutos. Por exemplo, na indústria do aço os produtores já não competem só entre si, mas também com alguns ramos da indústria química que se ocupam do desenvolvimento tecnológico e da produção de novos materiais, nomeadamente fibras altamente resistentes. A utilização das fibras ópticas, como é abordado num interessante e recente trabalho de THIRAN et al. (7) concorre declaradamente com o cabo de cobre e com o satélite de comunicações. O surgimento e desenvolvimento das tecnologias de informática e telecomunicações mudaram substancialmente a estrutura competitiva do negócio da entrega de documentação durante a noite, pois uma carta, que nesta indústria é levada por um conjunto de meios de transporte muito rápidos, pode ser transmitida pelos serviços de correio electrónico como o fax. De acordo com a opinião de THOMAS e WIND (8):

"Without information about emerging technologies within and outside a market, firms may have difficulty in identifying their competitors and thus be in a strategically vulnerable position."

É esta também a opinião de BROCKHOFF (9) quando, referindo-se a algumas firmas alemãs, diz que a informação tecnológica sobre a concorrência pode fundamentar os aperfeiçoamentos da gestão da inovação.

O desenvolvimento e até a sobrevivência de uma empresa exigem pois uma análise das características e factores da competição que vai acontecendo numa dada indústria. Só com base nessa análise a empresa pode tomar decisões quanto às alternativas estratégicas. Entre elas encontra-se a implementação de um esforço inovador, a elaboração de projectos de I & D, o desenvolvimento tecnológico até atingir a possibilidade de apresentar ao mercado uma dada inovação.

3.2.1.2 - Inovação como factor de competitividade

A inovação aumenta a competitividade de uma empresa, mas devem ser considerados os seus riscos por implicar muitas vezes grandes investimentos ou uma atenção estratégica ou táctica tão focalizada que esquece outros produtos, perturbando assim a rentabilidade equilibrada de um dado portfolio.

O processo de inovação é abordado aqui no seu duplo sentido de génese e de difusão da inovação. Assim, tanto para as empresas como para as economias nacionais, o primeiro imperativo consiste em participar no processo a fim de beneficiar da dinâmica cumulativa do desenvolvimento das tecnologias. A diferenciação tecnológica pode então ser em ambos os casos o resultado das especificidades induzidas por fenómenos cumulativos de aprendizagem.

Numerosos trabalhos analíticos consagrados ao progresso técnico tratam da inovação como se fosse um processo global no interior do qual seria artificial distinguir demasiado claramente entre invenção-inovação e difusão. Esta sequência tradicional invenção-inovação-difusão não revela suficientemente bem o processo global de actividade criadora que vai da "descoberta" científica à "descoberta" das múltiplas aplicações que daí decorrem. Por outras palavras, a difusão da inovação é igualmente inovadora e implica múltiplas adaptações ou micro-inovações. As características cumulativas e interactivas da mudança tecnológica dizem respeito tanto à natureza científica do que se passa a montante como à natureza comercial do que ocorrerá a jusante, ou seja a todo o processo de inovação.

Esta concepção do processo de inovação tem a vantagem de englobar as distinções tradicionais entre invenção, inovação e difusão numa dinâmica geral de criatividade tecnológica e comercial. Esta concepção do processo de inovação permite analisar melhor a distinção (de origem schumpeteriana) muitas vezes demasiado estritamente estabelecida entre invenção e inovação. Esta concepção do processo de inovação permite igualmente ultrapassar a interpretação da difusão da inovação em termos de simples propagação passiva que resulta por vezes das abordagens que retêm unicamente os aspectos do modelo de difusão elaborado por MANSFIELD et al. (10).

A definição da inovação como um processo global da criatividade tecnológica e comercial atribui uma importância pelo menos igual às decisões que dizem respeito ao a montante do processo (criação e desenvolvimento das tecnologias) e às concernentes ao a jusante (a adaptação, o aperfeiçoamento, a combinação e a industrialização das tecnologias orientadas para a promoção das aplicações e a criação de novos mercados).

Daqui resulta que, do ponto de vista da estratégia das empresas, a procura de uma vantagem competitiva pode tanto ser obtida a montante como a jusante do processo global de inovação. Então uma empresa pode ser mais activa do que outra nas fases a jusante concentrando os seus esforços de inovação na reconcepção dos produtos existentes e não na tentativa de obter novas invenções. Por outras palavras, não existe uma estratégia tecnológica, mas estratégias tecnológicas que diferem segundo o posicionamento havido no interior do processo global de inovação.

3.2.2 - Estratégia tecnológica e vantagem competitiva

3.2.2.1 - Estrutura do sector e grandes linhas estratégicas

Porter (6) propõe uma abordagem que integra a dimensão tecnológica no conjunto do esforço estratégico. Segundo esta abordagem, a estratégia tecnológica é um "elemento" do esforço mais global da estratégia de conjunto da empresa, para adquirir uma vantagem competitiva no quadro do contexto específico da "estrutura do sector" em que a empresa se insere.

A análise estratégica proposta por este autor inspira-se fortemente nas suas investigações em economia industrial: análise económica de organizações industriais, estudo de estratégias de empresas e de modalidades da concorrência em diversos sectores industriais. Para PORTER estas modalidades da concorrência estão no centro do êxito ou dos fracassos das empresas. Estes dois resultados provêm em simultâneo da diferença de atractividade entre os sectores (em termos de rentabilidade e de parâmetros explicativos desta rentabilidade) e da repartição dos factores de competitividade entre empresas existentes em cada sector (as diferenças de vantagens competitivas entre firmas num mesmo sector).

Para qualquer empresa, a estratégia concorrencial, ou seja, contra a concorrência, deve assentar na compreensão das regras da concorrência que afectam a atractividade de um sector, a fim de utilizar o jogo concorrencial em benefício dos resultados da empresa. Em todos os sectores, o jogo concorrencial resulta de cinco forças: a entrada de novos concorrentes, a ameaça dos produtos substitutos, o poder de negociação dos clientes, o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes existentes.

Estas forças determinam a rentabilidade do sector, isto é, as leis da afectação do valor criado por este sector entre os diversos participantes no jogo concorrencial. A influência destas forças depende das características técnicas e económicas da estrutura do sector. A estratégia da empresa consiste em procurar uma posição favorável no quadro sectorial. As empresas, pela sua estratégia, podem igualmente modificar a estrutura do sector mas devem evitar que esta modificação degrade a rentabilidade do sector.

Num dado sector a empresa deve orientar as suas opções para a obtenção de uma vantagem competitiva sustentável. Como afirma PORTER (6):

"The fundamental basis of above-average performance in the long run is sustainable competitive advantage."

Para este autor existem dois grandes tipos de vantagens concorrenciais: pelos custos e pela diferenciação. O papel da tecnologia sobre estas duas vantagens é determinante como será tratado adiante. Se se tiver em conta o campo concorrencial da empresa (grande ou pequena), obtem-se três "estratégias de base" para atingir resultados superiores à média do sector: liderança pelo custo (cost leadership), diferenciação (differentiation) e focalização ou concentração da actividade (focus).

3.2.2.2 - Importância da cadeia de valor

A inovação tecnológica afecta a competitividade empresarial pois pode ser introduzida em qualquer elo ou em vários elos da cadeia de valor. A competitividade em tempos mais recuados baseava-se predominantemente ou no preço dos produtos (inovação no processo produtivo conduzindo à redução de custos) ou noutras características do próprio produto (inovação de produto: físicas, embalagem, outras utilizações, etc.). Estas duas inovações deviam-se a alterações tecnológicas.

Hoje compreende-se que a competitividade é mais complexa podendo focalizar qualquer um ou vários elementos do Marketing-Mix. As alterações ocorridas são de natureza tecnológica, organizacional ou cognitiva (por ex.: outra percepção do que para o consumidor significa mais valor ou de como pode ser afectado o seu processo de decisão de compra).

A competitividade relaciona-se estreitamente com todos os elos da cadeia de valor e com a maneira como são utilizados para melhorar a performance da empresa.

Para compreender a vantagem competitiva é necessário distinguir entre as diversas actividades que uma empresa realiza para conceber, fabricar, comercializar, distribuir e manter o seus produtos. O instrumento fundamental que permite analisar as fontes da vantagem competitiva é a cadeia de valor que estabelece estas distinções entre actividades criadoras de valor. Note-se que PORTER (6) apresenta extensivamente este tema, mas reconhece que o "business system concept" foi desenvolvido por McKinsey and Company, afirma que as mais completas descrições deste conceito se devem a GLUCK (11) e a BAURON (12) e aconselha BOWER (13).

No esquema-tipo da cadeia de valor a tecnologia aparece na rubrica de uma das actividades de suporte -- o desenvolvimento tecnológico -- porque todas as actividades criadoras de valor incorporam tecnologias. A definição do desenvolvimento tecnológico em PORTER (6) conduz a uma concepção ampla que engloba não só a I & D mas também a engenharia:

"Technology development consists of a range of activities that can be broadly grouped into efforts to improve the product and the process. ...technology development instead of research and development because R & D has too narrow a connotation to most managers. Technology development tends to be associated with the engineering department or the the development group. Typically, however, it occurs in many parts of a firm, although this is not explicitly recognized."

O desenvolvimento tecnológico tem um papel importante para a vantagem competitiva e pode mesmo ser determinante. Intervem como actividade de suporte para as numerosas tecnologias situadas nas actividades criadoras de valor.

Assim, as tecnologias estão incluídas na cadeia de valor de uma empresa e, por isso, relacionam-se estreitamente com todo o seu funcionamento e com a sua inserção na envolvente transaccional. Como exemplos, pode-se indicar:

a) tecnologia de produção - constituída por diversas operações que conduzem a matéria-prima à obtenção do produto final. Também inclui o equipamento usado e a forma de fazer o controle da qualidade;

b) tecnologia de armazenagem e preservação - constituída por operações e equipamento que permite conservar matérias-primas em determinadas condições físicas de temperatura, luz e assepsia;

c) tecnologia de embalagem - constituída pelos diversos processos e operações (limpeza do produto final, protecção contra choques, etc.) que permitem que o produto final saia da área de produção para ser armazenado em condições adequadas ou para ser expedido para os pontos de venda através dos canais de distribuição.

Em resumo, as alterações tecnológicas, quando introduzidas e aproveitadas na cadeia de valor, significam uma forma de manter o progresso tecnológico, o que é uma fonte de inovação e de vantagens competitivas.

3.2.2.3 - Impacto estratégico da inovação tecnológica

Dado que a tecnologia está presente em toda a cadeia de valor, os seus efeitos sobre a concorrência e as regras concorrenciais são determinantes. RAMANATHAN (14) reconhece que uma exploração eficaz e eficiente da tecnologia tornou-se uma necessidade competitiva, pois as mudanças tecnológicas abrem oportunidades para a rentabilidade e o crescimento empresariais. A inovação tecnológica está na origem de vantagens concorrenciais decisivas de algumas empresas e da destruição de outras. Mas este progresso tecnológico não tem valor em si mesmo; a sua importância para a empresa depende dos efeitos que exerce ou pode exercer sobre a vantagem competitiva e sobre a estrutura de um sector. Esta importância não é forçosamente proporcional ao conteúdo científico e tecnológico do progresso em causa. Os efeitos, que podem ser decisivos, não são forçosamente positivos. Este progresso tecnológico pode contribuir para a degradação da competitividade da empresa e até para a desestabilização da atractividade de um sector. Estas são, nas suas grandes linhas, as opiniões de PORTER sobre o impacto estratégico da tecnologia.

Há que ter em conta que a tecnologia de uma actividade criadora de valor combina diversas sub-tecnologias. A tecnologia dos SISTEMAS de informação está presente em toda a cadeia e desempenha um papel importante nas ligações ("linkages") entre actividades, ou seja as inter-relações entre as diversas actividades criadoras de valor. Os progressos na tecnologia dos SISTEMAS de informação têm, portanto, efeitos profundos sobre o jogo concorrencial. Relembrando de novo as afirmações de PORTER (6):

"Exploiting linkages usually requires information or information flows that allow optimization or coordination to take place. Thus, information systems are often vital to gaining competitive advantages from linkages."

A omnipresença da tecnologia em todas as actividades criadoras de valor e a sua influência sobre as ligações entre as actividades explicam a multiplicidade e a importância dos seus efeitos sobre as duas vantagens concorrenciais de custos e de diferenciação.

Para que uma vantagem competitiva seja sustentável e desejável:

a) a inovação tecnológica deve reduzir os custos ou reforçar a diferenciação para o seu próprio benefício e o avanço tecnológico da empresa deve ser durável, portanto difícil de imitar;

b) a inovação tecnológica deve influenciar os factores de evolução dos custos e da unicidade num sentido favorável à empresa. Por exemplo, um novo processo sensível à economia de escala é favorável às empresas que detêm uma quota de mercado importante;

c) o lançamento de uma inovação tecnológica deve dar ao precursor vantagens em mais aspectos do que os que são inerentes à própria tecnologia em causa;

d) a inovação tecnológica deve melhorar a estrutura de conjunto do sector. Se esta condição é respeitada, o progresso tecnológico é "desejável" mesmo se for imitado.

Existem diversas maneiras de as empresas conseguirem uma vantagem competitiva sustentável através da diferenciação. Entre elas pode-se salientar a qualidade e a fiabilidade/segurança oferecidas pelo produto, o nome da marca e a intensidade positiva da imagem a ela associada e os serviços inerentes à aquisição do produto. A este respeito, CARMAN e LANGEARD (15) afirmam mesmo:

"Most of the success stories of the last decade are based on an offering which has been made simple to produce, to deliver, and to consume by people who are attracted by efficiency, convenience, and reliability of the service offering."

A patente de uma inovação tecnológica pode constituir um suporte de segurança para a vantagem competitiva sustentável. Incluindo a inovação de produto nas estratégias de diferenciação, AAKER (16) afirma:

"A new technology can also be the basis for a successful new business."

Nesta necessidade estratégica de encontrar uma vantagem competitiva sustentável, a Inovação tem um enorme valor que as empresas devem incluir até nos seus valores culturais.

O impacto ao longo do processo de difusão da inovação tecnológica tem de considerar também que ela pode influenciar cada uma das 5 forças da concorrência. Consequentemente, uma empresa não deve escolher uma estratégia tecnológica sem ter em conta os seus efeitos estruturais, ou seja, as relações entre:

1. A tecnologia e os obstáculos à entrada. Por exemplo, o efeito dos processos de produção flexível na óptica da economia de escala, a taxa de renovação dos produtos, o aumento dos investimentos.

2. A tecnologia e o poder dos clientes. Trata-se de avaliar o efeito da tecnologia na diferenciação e nos custos de produção.

3. A tecnologia e o poder dos fornecedores: nomeadamente em termos de dependência de um fornecedor único.

4. A tecnologia e os substitutos. O processo de substituição pode ser previsto com base na relação entre o valor do novo produto e os produtos concorrentes.

5. A tecnologia e a intensidade da rivalidade. A tecnologia pode modificar de muitas maneiras a natureza e as bases da rivalidade.

Deste modo, a definição de uma estratégia tecnológica e as modalidades de investimentos tecnológicos implicam para qualquer empresa a compreensão do papel ambivalente da inovação tecnológica sobre os diversos aspectos da estrutura do sector e sobre as evoluções das vantagens competitivas numa perspectiva de curto e de longo prazo, tendo em conta os processos de difusão da tecnologia.

Significa tudo isto que o processo de difusão tem de ser amplamente compreendido. É esta também a opinião de um recente trabalho de REDDY, ARAM e LYNN (17) quando referem que devem ser identificadas as entidades que podem relacionar-se com as vantagens comparativas pretendidas pela empresa: fornecedores e consumidores, organizações que utilizam tecnologias complementares, empresas com quem se tem ligações verticais e outras entidades como sociedades profissionais e organismos de investigação.

3.2.2.4 - Metodologia da estratégia tecnológica

Ainda de acordo com a persperspectiva de PORTER (6), a estratégia tecnológica é o esforço tido pela empresa para desenvolver e utilizar uma dada tecnologia. É um elemento essencial da estratégia global face à concorrência à qual deve estar subordinada. A estratégia tecnológica deve responder a três grandes questões: a) que tecnologias desenvolver?; b) é necessário tentar encontrar uma liderança tecnológica nestas tecnologias?; c) que papel atribuir à concessão de licença?

As tecnologias a desenvolver são as susceptíveis de contribuir mais eficazmente para a realização da estratégia de base da firma: liderança de custo, diferenciação ou focalização. Um exame de todas as tecnologias da empresa mostrará a sua eficácia respectiva, em termos de possibilidades de redução dos custos ou de diferenciação. A hierarquia destas eficácias permitirá determinar as prioridades. A empresa deve concentrar as suas prioridades nas tecnologias que têm os mais importantes efeitos duráveis sobre a vantagem competitiva pretendida. Como reconhece o longo estudo de SCHROEDER (18) sobre 5 empresas, há ligações muito estreitas entre a inovação e as estratégias competitivas.

O desenvolvimento das tecnologias deve ser coordenado para assegurar a sua coerência e tirar partido das suas interdependências. Na medida em que as actividades criadoras de valor integram várias tecnologias e sub-tecnologias, o diagnóstico que aborde a maturidade de uma tecnologia deve ser prudente: só uma combinação particular de sub-tecnologias pode ser considerada como madura antes de se pensar num salto tecnológico. É necessário não esquecer que mesmo avanços de pequena monta podem ter importância nas lutas concorrenciais. No dizer de PORTER (6):

"The choice of technologies to develop should not be limited to those few where there are opportunities for major breakthroughs. Modest improvements in several of the technologies in the value chain, including those not related to the product or the production process can add up to a greater benefit for competitive advantage. Moreover, cumulative improvements in many activities can be more sustainable than a breakthrough that is noticeable to competitors and becomes an easy target for imitation."

E quanto à liderança tecnológica, como pode a empresa pensar a sua estratégia? É necessário ser o iniciador de uma inovação tecnológica numa das actividades criadoras de valor ou deve-se esperar que outra empresa tenha lançado essa inovação?

Esta decisão deve ser estudada como um meio de reduzir os custos ou de ganhar diferenciação. A opção entre a liderança, o avanço tecnológico ou atraso/seguimento deve ser deliberado e assentar sobre 3 factores: a) a durabilidade/sustentabilidade da liderança; b) as vantagens de ser o precursor ("first-mover"); c) inconvenientes de ser o precursor.

Em resumo, pode-se afirmar que a tecnologia, as inovações tecnológicas e as estratégias tecnológicas afectam positivamente a vantagem competitiva da empresa porque:

a) as tecnologias estão, sempre presentes em todos os elos e fases da cadeia de valor e, por isso, qualquer melhoramento pode traduzir-se numa vantagem competitiva;

b) se as tecnologias reduzem os custos de produção ou de serviços prestados, isso pode significar uma preferência por parte do consumidor e um aumento da sua rentabilidade relativamente à da concorrência;

c) se a tecnologia permite a diferenciação do produto ou dos serviços associados e se esta diferenciação fôr um valor positivo, um real benefício para o consumidor, isso também aumenta positivamente a competitividade;

d) se a inovação tecnológica introduzida é dificilmente imitável ou constitui um travão a essa imitação, também afecta positivamente a vantagem competitiva, se o consumidor entender como tal.

Se tudo fôr ao contrário do que ficou dito nas alíneas anteriores, então as tecnologias afectam negativamente. Mas a questão é mais complexa e liga-se também à liderança. Se o líder não elabora estratégias tecnológicas, talvez os concorrentes mais fortes sejam bem sucedidos e a médio prazo poderá perder a liderança.

3.2.2.5 - A formulação de uma estratégia tecnológica

A formulação de uma estratégia tecnológica resulta de uma análise que deve comportar as seguintes etapas:

a) identificação de todas as tecnologias e sub-tecnologias distintas presentes na cadeia de valor. Além disso, como a cadeia de valor da empresa está muitas vezes ligada à dos fornecedores e dos clientes, este trabalho de identificação deve igualmente dizer-lhes respeito;

b) identificação das tecnologias potencialmente relevantes em outras indústrias ou que estejam a ser objecto de desenvolvimento científico. o esforço consiste em examinar todas as actividades criadoras de valor para ver se algumas tecnologias externas podem ser aplicadas. Esta problemática relaciona-se também com as adaptações estratégicas e funcionais das empresas às mutações no caso das tecnologias já estabelecidas. Devido à sua recente idade é necessário dar uma atenção especial aos sistemas de informação, aos novos materiais e à electrónica, isto é, às novas tecnologias constitutivas da mudança de paradigma tecnológico. Referindo-se-lhes, PORTER (6) afirma mesmo:

"All three are having a revolutionary impact in creating new technologies or allowing new technological combinations of old technologies."

c) determinação do curso provável das tecnologias-chave. É preciso não concluir demasiado rapidamente que uma tecnologia tenha chegado à sua maturidade, pois as sub-tecnologias são susceptíveis de evoluir e a maturidade pode ser apenas um sinal da fraqueza ou ausência de empenho na inovação tecnológica;

d) determinação das tecnologias e potenciais alterações tecnológicas são mais importantes para a vantagem competitiva e para a estrutura da indústria;

e) avaliação das capacidades específicas da empresa para as tecnologias importantes e do custo dos melhoramentos. Noutros termos, a empresa deve avaliar com realismo a sua capacidade para seguir o progresso tecnológico;

f) escolha de uma estratégia tecnológica no conjunto de todas as estratégias importantes para reforçar a estratégia global da empresa. Esta deve privilegiar as tecnologias que influenciam a seu favor os factores de evolução dos custos e a diferenciação ou que proporcionam vantagens particulares para o precursor (first-mover);

g) apoio às estratégias tecnológicas das diferentes unidades por uma política geral da empresa-mãe. Uma empresa diversificada pode reforçar as estratégias tecnológicas destas unidades por dois meios: política de fiscalização das tecnologias e implementação das inter-conexões das unidades de negócio.

Concluindo, a abordagem das estratégias tecnológicas, de acordo com a obra citada de PORTER (6), é um esforço global e interactivo que permite passar das grandes orientações da estratégia de conjunto às decisões e acções necessárias para adquirir uma vantagem competitiva a partir da inovação tecnológica.

É um esforço que tem em conta simultaneamente as especificidades da estrutura do sector e o impacto estratégico da tecnologia de acordo com a indústria e a empresa em causa. Esta abordagem assenta numa análise circunstanciada das diferentes implicações do progresso técnico nos principais aspectos do jogo estratégico: natureza e durabilidade da vantagem competitiva, vantagens e desvantagens reservadas aos precursores, política de concessão de licenças de exploração e importância do aproveitamento das interconexões.

A formulação das estratégias tecnológicas é, assim, feita a partir de um grande número de regras muitas vezes qualitativas, cuja operacionalidade é, sem dúvida, dependente da experiência e da aprendizagem acumuladas pela empresa em termos de escolha e de decisões tecnológicas anteriores, o que é fortemente marcado pela incerteza e pela complexidade.

3.3 - NECESSIDADE DE RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS

3.3.1 - Os recursos humanos na inovação tecnológica

3.3.1.1 - O factor humano na inovação

A empresa é um conjunto de pessoas cujos comportamentos profissionais, atitudes e mentalidades influenciam e até determinam a posição da organização nos contextos em que se insere. Participando na criação de novas tecnologias, recebendo estímulos que provocam o aparecimento de modificações ou de inovações, o elemento humano é também atingido por tudo quanto dela provenha.

Algumas mudanças que ocorrem durante o correr do último quartel deste século na elevada complexidade do tecido empresarial são devidas às novas perspectivas e a uma nova valorização dos recursos humanos.

Por recursos humanos deve-se entender todos os níveis de pessoal cujo labor se insere em actividades de I & D, nomeadamente investigadores, tecnólogos e pessoal auxiliar e administrativo. Todos estes elementos têm objectivos no contexto da Investigação Fundamental ou na Aplicada ou nas actividades de Desenvolvimento Experimental.

A inovação tecnológica pressupõe o desenvolvimento do esforço inovador que, como já atrás foi referenciado e na definição de CARAÇA (19), é "o desenvolvimento de novos produtos ou processos com vista à sua utilização eficaz no sistema produtivo". É, pois, quase redundante, dizer que esse esforço exige recursos humanos devidamente adequados em termos de aptidões específicas, formação actualizada, coordenação integrada e sistémica de actividades.

O valor destes recursos humanos depende fortemente da sua preparação técnica e científica, da actualização dos níveis de conhecimento e da remuneração semelhante a postos de trabalho para que são exigidas formações equivalentes.

Por criar e exigir imensas mudanças na estrutura da organização e nos Recursos Humanos, as novas tecnologias podem ter fortes implicações, quer na natureza das funções e no tipo de carreiras quer nas capacidades, o que pode afectar critérios de recrutamento e selecção, a formação e desenvolvimento do pessoal. Mas estas implicações têm de ser encaradas como oportunidades de a própria organização ganhar posições de vantagem competitiva e crescer na sua rendibilidade.

Não podendo uma estratégia tecnológica ser elaborada sem a análise de situações e dos factores que as condicionam, também não pode deixar de contar com os recursos disponíveis. Entre eles e devido ao crescente valor da informação, da criatividade e da diferenciação, a gestão dos Recursos Humanos no âmbito da inovação tecnológica tem vindo a assumir uma importância crescente.

Tal como o desenvolvimento de um Sistema Científico e Tecnológico é fruto de um esforço inovador assente em diversos factores, também a inovação tecnológica num ambiente concorrencial só pode ter êxitos baseados em recursos humanos com elevados níveis de empenho que dependem da maneira como as empresas enfrentam as DI & DE.

O desenvolvimento científico e tecnológico depende muito de pessoal técnico adequadamente formado e a funcionar em todos os sectores onde se desenrola o esforço inovador, ou seja, de recursos humanos trabalhando por objectivos em I & D. É, pois, crucial que sejam tidas em conta as vertentes desta gestão:

- a) motivação do pessoal para as funções e tarefas a desempenhar;
- b) quais os critérios de motivação e onde situá-los;
- c) adequação das capacidades e aptidões às funções e tarefas;
- d) políticas de manutenção e desenvolvimento das mesmas capacidades e aptidões;

Da integração destas vertentes dependerá sempre a contribuição dos recursos humanos da empresa para a sua vantagem competitiva.

3.3.1.2 - Organizar recursos humanos para inovar

A inovação e as estratégias de inovação só são possíveis se a empresa tem um número e uma tipologia adequada de pessoal. Um número mínimo de pessoas é importante para certo tipo de inovação. Estudos do desenvolvimento dos novos conceitos em Silicon Valley sugerem que os recursos humanos de investigação devem ter o mínimo de 30 pessoas, mas este número deve ser de 50 a 60 na indústria química (20).

O número adequado ou aconselhável de pessoal necessário dependerá obviamente do seu nível de conhecimentos especializados e do suporte técnico que a empresa pode colocar ao seu dispôr. Quanto mais especializados forem os técnicos e maior a possibilidade de poderem utilizar equipamento sofisticado, menor será esse número.

Mas não é só a quantificação que importa. O desenvolvimento de novos produtos, para ser um processo com êxito, requiere também uma inter-relação entre especialização e um conjunto de atitudes. Isto pode muitas vezes aumentar o número de pessoas para além do mínimo necessário para os níveis normais da produção naquelas empresas onde um tipo de capacidades é predominante -- talvez as do departamento técnico ou do de marketing.

A avaliação da tipologia dos recursos humanos disponíveis para gerir a inovação e manter o processo inovativo é de primordial importância na apreciação de qualquer projecto; o segundo problema é como organizar estes elementos em grupos eficientes e eficazes. A investigação feita sobre o comportamento de grupos eficazes (21) e a gestão da mudança apontam para as abordagens mais aconselháveis. Primeiro, a inclinação do grupo necessita de reflectir a importância das várias componentes da tarefa. Assim, para inovações que requeiram uma ampla componente técnica, o coordenador ou líder do grupo deve ser um indivíduo com formação técnica adequada, enquanto alterações inovadoras no design ou nas embalagens exigem a presença de um indivíduo com capacidades e experiência de Marketing. Posteriormente e de acordo com OLSON (22), um crescente número de empresas, para manter a vantagem competitiva, tem criado pequenos grupos de inter-colaboração ("venture teams") que actuam como unidades semi-autónomas para criar e desenvolver novas ideias.

A obra de OAKLEY et al. (23) sugere que a comercialização de produtos pelo Japão, Alemanha e Suíça é mais eficaz devido à ênfase dada por estas culturas de gestão ao planeamento detalhado e à integração que se afasta da menos estruturada e mais amorfa abordagem feita no Reino Unido. A experiência de empresas com círculos de qualidade como parte da sua gestão de produção significa que concentraram a sua atenção no pormenor da melhoria dos produtos e na inovação.

Em segundo lugar, é claro que o grupo que se ocupa do esforço inovador necessita de ter uma considerável diversidade de capacidades e talentos para alcançar o resultado desejado. Os requisitos de cada grupo dependem da complexidade das tarefas envolvidas e do modo como a empresa estimula ou limita as inovações.

A dimensão do grupo é outro factor a ter em conta, pois pode ser limitativo. A eficácia e a boa qualidade do desempenho de tarefas deste tipo em grupo, embora dependam da diversidade dos talentos e capacidades, são obtidas com um número pequeno de elementos, no máximo 5-7 indivíduos. Acima desse limite, alguns dos elementos poderão manifestar uma redução dos seus níveis de contribuição.

A maneira como estes grupos são formados para gerir o processo de inovação tem de fundamentar-se na integração do menor número de elementos necessários e na tipologia de capacidades e especializações que devem ter para desempenhar o conjunto de tarefas adequadas ao processo.

Em certo tipo de processos de inovação, os elementos dos grupos de trabalho onde se concentra o esforço inovador e a expectativa a ele adstrita gostam de sentir o valor e a particularidade da sua especialização. De acordo com a opinião de PARKER (24) uma equipa de I & D com sucesso e com muita capacidade tecnico-científica apresenta sete elementos que são cruciais:

a) os cientistas são em si mesmos responsáveis pela gestão dos Projectos;

b) têm poder de decisão e influência;

c) têm segurança na execução das suas tarefas e no seus trabalhos globais;

d) têm um pequeno envolvimento administrativo no seu trabalho;

e) os projectos, mesmo os de um amplo programa de pesquisa, são limitados na sua dimensão e duração;

f) os cientistas são também activos noutras áreas como no ensino;

g) a empresa pode manter um adequado e eficaz nível de motivação.

3.3.2 - Recursos humanos, financeiros e actividades de I & D

A reflexão sobre a problemática dos recursos humanos na sua relação com a inovação exige que se use como indicador o número de pessoas que trabalham em I & D (investigadores, técnicos e auxiliares) expresso em relação a 1000 pessoas da população activa. De acordo com os valores apresentados por GONÇALVES e CARAÇA (25), verificava-se em 1983 que 1.35% da população activa da RFA trabalhava em I & D, enquanto em Portugal em 1984 o valor era de 0.2%. Os dados da OCDE (26) relativos a 1988 mostram uma evolução positiva, pois Portugal já tinha 0.24% contra 1.43% na Alemanha. Há, pois, uma nítida relação entre a possibilidade de um maior nível de inovação e um mais acentuado desenvolvimento tecnológico.

Toda a actividade deste pessoal se relaciona com recursos financeiros, os quais se destinam a remunerar o seu trabalho, a adquirir e a manter operacionais os equipamentos necessários, a comprar os materiais consumíveis utilizados e os serviços de manutenção e assistência. Sem que estes recursos sejam aplicados devidamente, a actividade dos recursos humanos não pode ser desenvolvida. Mesmo aquela que se limite a uma recolha de informação à custa de bibliografia publicada tem os seus custos.

Usando este indicador em função dos valores da despesa total em I & D (DI & DE) expressa em relação ao PIB, conclui-se que há uma relação linear entre o nível de despesas em I & D e o pessoal total empregue nas respectivas actividades. A razão principal desta relação é que I & D exige mão-de-obra intensiva para a criação de novos conhecimentos e ideias. Isto significa que alocar maiores recursos financeiros na I & D não implica um substancial avanço na via seguida por países mais desenvolvidos. Torna-se necessário, assim, aumentar percentualmente a quantidade dos recursos humanos afectos a I & D.

Nomeadamente no caso português e relembrando os estudos de CARAÇA (27) e GOMES e CARAÇA (28) verifica-se que os valores das despesas em I & D são uma muito reduzida percentagem do PIB (0.5%) comparando com os dos países economicamente mais desenvolvidos (entre 2,5% e 3,0%). Importa, no entanto, distinguir as despesas feitas por universidades, outros organismos estatais e/ou privados e as próprias empresas. Porém, como GODINHO e CARAÇA (29) afirmam:

"A consideração exclusiva da despesas em I & D como indicador do esforço tecnológico das empresas portuguesas é bastante redutora."

porque, por ausência de recenseamento, não é possível uma quantificação mais rigorosa do que a estimativa baseada em valores transmitidos à JNICT.

Desta rápida reflexão a principal conclusão parece ser: não é possível aumentar a médio e longo prazo o nível de gastos em I & D sem, concomitantemente, aumentar o total do pessoal dedicado a essas actividades, ou seja, para incrementar a nível nacional a investigação, o desenvolvimento experimental e os esforços inovadoras é preciso criar postos de trabalho em I & D.

3.4 - A FORMAÇÃO DE PESSOAL TECNICO-CIENTÍFICO

3.4.1 - O conceito de formação profissional

A Formação Profissional, quando signifique actualização, aprofundamento e aquisição de maior amplitude no espectro de conhecimentos, tem a virtualidade de criar, estimular e desenvolver um clima favorável ao desenrolar do processo inovativo.

Numa perspectiva socio-política, a Formação Profissional integra-se na problemática da educação com o próprio sistema de ensino. Também este tem, sob a alçada orientadora do Estado, um importante papel a desempenhar na evolução tecnológica de um país. Referindo o estudo de Richard NELSON (30), SALOMON (31) afirma:

"...após a Segunda Guerra Mundial, os Japoneses entenderam que a industrialização pressupõe, em todos os níveis de actividade, uma convergência entre a direcção da mudança tecnológica e o ritmo das qualificações e das competências. A renovação constante do saber e do "savoir-faire" de todo o tecido social explicam em grande parte as suas realizações tecnológicas."

Esta decisão política toca a questão da mudança de mentalidade. Só quando o espírito humano fôr educado desde cedo para a flexibilidade, a criatividade, a renovação é que o próprio clima economico-social poderá aceitar os riscos, os investimentos e a gestão estratégica da inovação tecnológica.

Interessa, pois, à empresa que queira evoluir nessa senda olhar a Formação Profissional como uma necessidade cuja satisfação implica a análise da situação tecnológica actual e das suas tendências evolutivas, a definição de objectivos devidamente hierarquizados e temporalizados, a realização de um programa de Acções de Formação dos seus investigadores, tecnólogos e outros técnicos e o controlo periódico dos resultados obtidos ao longo de todo o processo inovativo.

3.4.2 - A formação profissional como actividade continuada

A Formação Profissional é um dos caminhos que auxilia a empresa a planear e a viver, desde o ponto inicial de investimento e dos seus riscos até á construção do seu modelo próprio de gestão, a sua possibilidade de adaptação estratégica às modificações que caracterizam o processo evolutivo e as condições de competitividade com outros elementos da estrutura dos mercados em que opera.

A execução de funções relaciona-se com capacidades e aptidões que se transformam e são apoiadas por modelos comportamentais, sendo veículos de transporte e fontes de energia que permitem e facilitam a vida da empresa na sua relação com entidades do mercado e entre os seus próprios elementos estruturais.

A tipologia das funções, as alterações que eventualmente necessitem, as suas exigências específicas, a sua relação no DOMINIO inter-departamental, a sua condução organizativa comandada por uma equipa de Quadros Directivos inseridos num modelo de gestão devidamente orientada para o posicionamento competitivo e

estratégico da empresa, tem de apoiar-se em processos de Formação Profissional Continuada para os quais a gestão de uma empresa deve estar disposta e vocacionada.

A evolução tecnológica traduz-se em mudanças inovadoras que exigem uma grande rapidez de adaptação de toda a estrutura empresarial e do seu comportamento em termos de capacidade de resposta. Daqui se infere que a empresa não pode perder a sua capacidade de responder apropriadamente às modificações turbulentas que assumem uma dimensão da natureza dos ambientes que a circundam e onde as guerras competitivas exigem o aumento e a rentabilização dos recursos existentes, incluindo os humanos.

Ou seja, a execução de funções, e também o esforço inovador, numa óptica de gestão integrada e sistémica exige um conjunto de actividades internas que possibilitem:

a) a elevação dos níveis de qualidade do comportamento profissional;

b) a criação de capacidades e o desenvolvimento de aptidões que orientem a estrutura empresarial para uma adaptação mais rápida ou até antecipada às alterações do mundo de relações (envolvente transaccional) indispensável ao seu êxito;

c) a oportunidade de modificar objectivos ou a sua hierarquia em nome de um processo de crescimento e provocado onde a inovação tecnológica tem a sua posição específica.

É indispensável, ao pensar-se na formação do pessoal tecnico-científico, a definição dos objectivos, pois, como eu próprio já tive oportunidade de exprimir (32):

"...os objectivos da Formação Profissional são uma forma de ampliar e intensificar as aptidões de todas as áreas funcionais e de possibilitar a exigência qualitativa dos comportamentos profissionais, incluindo a inter-relação com os mercados e ambientes que a empresa serve ou de quem depende. Rentabilizar os recursos humanos existentes é, numa perspectiva optimizada de gestão global, acompanhar a evolução tecnológica, procurar a posição superior de vantagens competitivas para consolidar a presença frente a mercados-alvo ou avançar numa aumentada probabilidade de êxito para outros."

A empresa tem, assim, de ser habituada a viver a necessidade de uma Formação Profissional Continuada como actividade constante, definindo-lhe objectivos adequados e integrando-a no contexto do planeamento estratégico como forma de rentabilizar e aumentar os recursos existentes ou identificar os que devem ser adquiridos.

3.4.3 - Planear e implementar as Acções de Formação

Quando se começou a pensar na formação de quadros empresariais, rapidamente se gerou um movimento de aceitação da necessidade de transmitir conhecimentos e dar acesso a experiência próprias da especificidade de cada sector de uma forma integrada em diversas metodologias.

O que tem de ficar explicitado e assente é que uma organização não pode elaborar com sucesso um plano de formação sem ter definido os objectivos que devem ser alcançados, a sua hierarquia e a sua sequência temporal.

Embora as organizações dêem uma importância especial ao recrutamento e selecção do seu pessoal tecnico-científico, tem de ser devidamente ponderado que as constantes modificações do ambiente externo e das tecnologias que mais intervêm na cadeia de valor exigem que os conhecimentos, a capacidade de resposta e os comportamentos profissionais sejam revistos frequentemente com diferentes abordagens metodológicas e níveis de profundidade.

Muitos Quadros superiores e empresários consideram que a Formação Profissional Continuada é uma arma estratégica indispensável e que é posta à sua disposição para responder a uma dupla preocupação: a de nela introduzir os elementos das suas áreas funcionais e a de aperfeiçoar a sua capacidade de adaptação a essas modificações.

É possível propôr algumas regras básicas de acordo com as quais um programa de formação tem de ser construído:

a) integração no sistema de valores da empresa. Toda a organização possui um sistema de valores, escrito ou não, isto é, formalizado ou não, ao qual que inspira a definição da sua missão. Por esta razão, as acções de formação devem assentar sobre esta filosofia comum a todos os recursos humanos da organização;

b) a importância que se reconhece à Formação Profissional será tanto maior quanto mais apta seja a organização para reconhecer e recompensar os êxitos individuais. Isto constituirá um factor de motivação que beneficiará a aquisição de novos conhecimentos;

c) as Acções de Formação devem ser continuadas e integradas numa óptica de planeamento com objectivos claramente definidos. Por se tratar de Formação Profissional inserida num sector acentuadamente tecnológico, esta actividade não dará verdadeiramente os seus frutos, se não se inscrever num processo e num projecto de continuidade, ou seja, um Plano de Formação. Acções de Formação feitas ao acaso ou só de vez em quando porque surgiu uma oportunidade ou que não fazem parte integrante de uma política de conjunto prevista para o médio prazo, podem ser meramente inúteis e provocar frustrações profissionais.

Esta continuidade, também passível de ser vista à luz da reciclagem, pode assumir várias formas onde é de salientar a relação Universidade-Empresas ou Organismos de Investigação-Empresas. Foi essa também já a opinião de MORAIS DOS SANTOS (33) quando expôs:

"Poderíamos entender a reciclagem em vários níveis, a saber:

** através da Universidade com programas constantes, desenvolvidos em colaboração com a empresa, quer resultantes da investigação, quer resultantes da experiência;*

** através da empresa, em colaboração com a Universidade e de outras escolas e centros especializados;*

** através de outros centros e escolas especialmente envolvidas nesses programas que as empresas e o Estado deveriam patrocinar;*

** através do exercício e desempenho em programas especialmente concebidos na óptica e técnicas do 'on job training'."*

Durante o planeamento e a implementação de um Plano de Formação os recursos humanos e os recursos financeiros afectos a actividades de I & D continuam a estar estreitamente correlacionados. Por esta razão, é oportuno salientar ou relembrar algumas mútuas implicações:

a) é conveniente que as empresas sejam estimuladas e/ou incentivadas para que, sobretudo as maiores e de áreas com maior especificidade tecnológica, criem as suas actividades de I & D entendendo-as não como um custo operacional, mas como a tradução de uma política de investimento que deve trazer os seus frutos a médio e longo prazo, sobretudo em termos de incrementar a sua competitividade, mesmo a nível internacional;

b) deve-se reformular o sistema de ensino (como acima anteriormente exposto, foi essa também a orientação nipónica para serem mais inovadores) desde o nível básico ao universitário;

c) as empresas devem formar e actualizar a formação de investigadores e tecnólogos no sentido de criar-lhes aptidões, motivações e elevados níveis de empenho em I & D;

d) outra implicação a referir é que a maneira de tornar as empresas portuguesas mais competitivas é aplicar recursos financeiros no sentido de ter recursos humanos adequados a saberem encontrar as estratégias adequadas ao seu progresso e de uma forma sustentada.

A Formação e as suas actividades, tal como as áreas funcionais da empresa, deve analisar os seus pontos fortes e fracos, obter ganhos de produtividade, melhorar a qualidade dos produtos, justificar os seus resultados. Convém que a Formação passe progressivamente de uma lógica de centro de custos para uma lógica de resultados que contribuem para a eficácia e para a vantagem competitiva global da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) SCHOEFFLER, Sidney, Robert D. Buzzell e Donald F. Heany: "Impact of Strategic Planning on Profit Performance", Harvard Business Review, Vol. 52, March-April 1974
- 2) ABELL, Derek F. e John S. Hammond: "Strategic Market Planning -- Problems and Analytical Approaches", Prentice-Hall, 1979
- 3) ROTHSCILD, William E.: "Putting it all together: a guide to Strategic Thinking", New York Amacon, 1976
- 4) PORTER, Michael E.: "Competitive Strategy -- Techniques for Analysing Industries and Competitors", The Free Press, 1980
- 5) JAIN, Subhash C.: "An integrated approach to competitive analysis", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985
- 6) PORTER, Michael E.: "Competitive Advantage - Creating and Sustaining Superior Performance", The Free Press, New York, 1985
- 7) THIRAN, Jean-Pierre A. V., Maria Margarida P. Morgado e Miguel A. A. S. Godinho: "Novos materiais. As fibras ópticas", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990
- 8) THOMAS, Robert J. e Yoram Wind: "the Changing Industrial Market: Implications for Research", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985
- 9) BROCKHOFF, Klaus: "Competitor Technology Intelligence in German Companies", Industrial Marketing Management, Vol. 20, 1991
- 10) MANSFIELD, E. et al.: "Research and Innovation in the Modern Corporation", W. N. Norton, 1971
- 11) GLUCK, Frederick W.: "Strategic Choice and Resource Allocation", The McKinsey Quarterly (Winter, 1980), pp 22-23
- 12) BAURON, Roberto: "New-Game Strategies", The McKinsey Quarterly (Spring, 1981), pp. 24-40
- 13) BOWER, Joseph L.: "Simple Economic Tools for Strategic Analysis", Harvard Business School Case Study, nº 9-373-094
- 14) RAMANATHAN, K: "Management of Technology: Issues of Management Skill and Effectiveness", International Journal of Technology Management, Vol. 5, 1990
- 15) CARMAN, James M. e Eric Langeard: "Growth Strategies for Service Firms", Strategic Management Journal, January-March 1980,
- 16) AAKER, David: "Strategic Market Management", Wiley & Sons, 1984
- 17) REDDY, N. Mohan, John D. Aram e Leonard H. Lynn: "The Institutional Domain of Technology Diffusion", Journal of Product Innovation Management, Vol. 8, 1991

18) SCHROEDER, Dean M.: "A Dynamic Perspective on the Impact of Process Innovation upon Competitive Strategies", Strategic Management Journal, Vol. 11, 1990

19) CARAÇA, João M.G.: "Ciência e Tecnologia", in "Portugal contemporâneo - Problemas e perspectivas", Instituto Nacional de Administração, Oeiras, 1986, pg. 333-350

20) NEDO, National Economic Development Organisation: "The Chemical Industry", London, 1987

21) SPOTT, W. J.: "Human Groups", Penguin, London, 1984

22) OLSON, Philip D.: "Choices for Innovation-Minded Corporations", Journal of Business Strategy, Vol. 11, 1990

23) OAKLEY, R., R. Rothwell a S. Cooper: "The Management of Innovation in High Technology Small Firms: Innovation and Regional Development in Britain and the United States", Frances Pinter, London, 1988

24) PARKER, L.: "Innovation management", Chichester, Willey, 1987

25) GONÇALVES, Fernando e João M. G. Caraça: "Transferências de Tecnologia: Portugal na Europa da Ciência e da Tecnologia", Jornadas Nacionais de Investigação Científica e Tecnológica, JNICT, 1987

26) MAIN SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS, OCDE, Paris, 1992

27) CARAÇA, J. M. G.: "O financiamento das actividades de I & D no médio prazo", in 'Análise Social', Vol. XIX, nº 76, 1983

28) GOMES, F. e J. M. G. Caraça: "Índices de investimento em ciência e tecnologia", in 'Ciência, Tecnologia e Sociedade', nº 5, 1988

29) GODINHO, Manuel Mira e João M. G. Caraça: "Interacção Tecnologia-Desenvolvimento em Portugal", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990

30) NELSON, Richard N.: "High-Technology Policies -- A Five Nations Comparison", American Enterprise Institute, Washington, 1984

31) SALOMON, Jean-Jacques: "Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia - De um paradigma a outro", Colóquio/Ciências, nº 4, Janeiro-Abril, 1989, pg. 90-98

32) CARNEIRO, Alberto: "O sentido da Formação Profissional na óptica da Gestão Empresarial", comunicação feita em Congresso sobre 'Educação Permanente: desenvolvimento pessoal, educação para o trabalho e formação permanente', Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1989

33) MORAIS DOS SANTOS, Carlos: "Formação e Reciclagem", comunicação apresentada in '1º Encontro Nacional de Gestores', Lisboa, 1981

COMO GERIR A INOVAÇÃO

ÍNDICE

	Pág.
4. Como gerir a Inovação	95
SUMÁRIO	97
4.1 - A I & D COMO ÁREA FUNCIONAL E DE INVESTIMENTO	100
4.1.1 - O valor da I & D: autonomia ou integração?	100
4.1.2 - I & D e evolução tecnico-científica	101
4.1.3 - Estruturas possíveis para a gestão da I & D	102
4.2 - INOVAR NA ÓPTICA DA GESTÃO ESTRATÉGICA	107
4.2.1 - Gerir estrategicamente	107
4.2.1.1 - A empresa como sistema	107
4.2.1.2 - A complexidade relacional de missão e objectivos	108
4.2.1.3 - Estratégia: caminho e modo de percurso	110
4.2.1.4 - Dimensões e processo da Gestão Estratégica	111
4.2.2 - A Tecnologia na Gestão Estratégica	114
4.2.2.1 - Análise externa	114
4.2.2.2 - Análise interna	115
4.2.3 - A Inovação Tecnológica na Gestão Estratégica	117
4.2.3.1 - A estratégia e o plano tecnológicos	117
4.2.3.2 - Desenvolver a Gestão da Inovação	119
4.2.3.3 - Inovar para obter vantagem competitiva	122
4.2.3.4 - O sucesso na Gestão da Inovação	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126

Capítulo 4 - COMO GERIR A INOVAÇÃO

SUMÁRIO

Nalguns sectores industriais a I & D transformou-se num ou vários departamentos, numa área funcional onde trabalham recursos humanos de alta qualificação e que mantêm contactos regulares com universidades e outros centros de investigação fundamental.

Uma empresa sem departamento de I & D pode ter de esperar que certas inovações tecnológicas venham do exterior do sistema económico, mas a sua competitividade exige que esteja atenta às inovações produzidas no exterior ou tente introduzir alterações tecnológicas na sua cadeia de valor, exprimindo assim um esforço inovador, o qual pode conduzir ao lançamento no mercado de produtos com algumas feições ou características inovadoras.

A criação de uma área de I & D relaciona-se com a decisão estratégica sobre quais as actividades em que vai utilizar os seus recursos e capacidades tecnológicas. Para muitas empresas as despesas de I & D são custos e não investimentos favoráveis à sua competitividade, ou seja, não há clima favorável à inovação.

Gerir estrategicamente a I & D é integrá-la na tecnologia e na estratégia de negócios e depois orientar os seus processos próprios, incluindo as suas ligações com todas as áreas funcionais da empresa. A I & D tem três propósitos estratégicos importantes: apoiar e expandir o negócio actual, desenvolver novos negócios e ampliar as capacidades tecnológicas da empresa.

A I & D e o departamento técnico podem ser uma vantagem competitiva, pois a sua actividade conduz a produtos melhorados ou novos ou permite alterar a produção para ganhar vantagens de custo. A empresa decide uma estratégia ofensiva das actividades de I & D ou um ou um percurso defensivo, sendo um imitador.

Já foram propostas três estruturas para a gestão da I & D: de primeira, segunda e terceira geração. A primeira é caracterizada pela falta de uma estrutura estratégica para a gestão da tecnologia e da I & D e por não existirem relações de cooperação com outras áreas funcionais. A segunda inicia uma estrutura estratégica a nível de projectos e procura aumentar a comunicação entre as áreas funcionais e os responsáveis de I & D. A de terceira geração tenta criar em todas as unidades estratégicas de negócio, nas divisões e em toda a empresa um portfolio de I & D equilibrado. Institui-se uma parceria operacional entre a I & D e as outras funções, na qual a primeira procura definir e satisfazer as reais necessidades tecnológicas da empresa.

A existência de uma organização deve ser suportada pelos conceitos de missão e objectivos. A definição de missão deve considerar o âmbito da industria relacionado com produtos e tecnologias, o âmbito de mercado relativo à tipologia de clientes, as necessidades servidas e o âmbito ou área geográfica. Pode ainda ligar-se a factores críticos de sucesso, a objectivos e à arena competitiva onde se enfrentará a concorrência.

Os objectivos estratégicos são fins ou resultados prováveis que a organização pretende alcançar para cumprir a sua missão. Defini-los deve ter em conta as forças internas e externas que apresentam ameaças e oportunidades e os recursos próprios ou disponíveis. Só esta inter-relação entre objectivos, recursos, oportunidades e ameaças garante a consistência a esta definição.

Missão e objectivos relacionam-se com a noção de estratégia. Esta significa o caminho adequado para obter resultados e atingir objectivos utilizando integradamente os recursos físicos, financeiros e humanos com a minimização dos problemas e a maximização do uso das oportunidades que o ambiente oferece.

É da avaliação de ameaças/oportunidades e pontos fortes e fraquezas que deve resultar a postura estratégica, ou seja, a forma de traçar o caminho voltado para os objectivos escolhidos entre as opções que a empresa identifica como preferidas ou mais adequadas. A estratégia exige, pois, um ajustamento da empresa à mutabilidade do seu ambiente.

A Gestão Estratégica pode ser entendida como um processo onde se integram a formulação e a implementação de planos relativos a decisões que são de vital importância para a organização no que respeita à sua missão e objectivos. A relação entre a inovação e a Gestão Estratégica pode fazer-se em três níveis: o global que se refere a toda a organização, o das UEN onde a gestão significa um esforço para competir eficazmente numa dada linha de negócio e para contribuir para os objectivos de toda a organização e o das diversas áreas funcionais. Assim, na óptica da Gestão Estratégica, a Gestão da Inovação tem de ser conduzida nesses três níveis.

O ambiente condiciona positiva ou negativamente a Gestão Estratégica, por isso deve-se analisar as alterações tecnológicas, pois induzem movimentos da procura e da concorrência, o que significa oportunidades a explorar no sentido das estratégias ofensivas ou ameaças que pedirão decisões defensivas. A tecnologia não é sempre um problema. Pode ser um recurso e oferecer soluções. Por isso, a Gestão Estratégica tem de saber como lidar com as suas constantes ou rápidas alterações.

A análise interna da tecnologia implica uma análise pormenorizada das áreas funcionais onde as tecnologias estão presentes, para encontrar, à luz da perspectiva da cadeia de valor, as forças e fraquezas a para quantificar essa avaliação de acordo com um sistema de critérios. Na área de I & D merecem esta análise os investimentos e os custos, os recursos físicos e humanos, o sistema organizacional e as capacidades tecnológicas.

À luz da Gestão Estratégica convém que a inovação tecnológica se integre num processo inovativo próprio, sendo necessário formular uma estratégia tecnológica para apoiar e/ou determinar o vector de crescimento empresarial escolhido. Depois deve ser elaborado um plano tecnológico, abordando a gestão tecnológica da unidade de I & D e da empresa como um todo. A problemática da Inovação tem de ser tratada no contexto de uma filosofia de gestão, pois o esforço inovador (interno ou externo) corresponde a capacidades e objectivos empresariais, a oportunidades e/ou ameaças.

As capacidades podem ser desenvolvidas enquanto recursos e os objectivos são alcançáveis através de estratégias e programas de acção. As empresas que procuram o sucesso, a excelência, a vanguarda tecnológica têm de encarar a expressão "Gestão da Inovação" como uma perspectiva de desenvolvimento com um espaço de autonomia conceptual, ou seja, têm de gerir a Inovação no seu contexto sistémico e tecnológico como uma ferramenta tão poderosa que deve ter o papel de uma função de potencialidades a explorar.

É, pois, urgente renovar as mentalidades e proceder a uma revisão das possibilidades de gerir a Inovação, de inovar numa visão de Gestão Estratégica e de criar uma área funcional cuja actividade corrente seja encontrar novas respostas às questões: como modificar positivamente a oferta? Como ser mais rendível e mais competitivo através da inovação?

O sucesso da Gestão da Inovação depende do clima estimulante para o pensamento criativo, de uma integração eficaz de fluxos de comunicação de ideias e de resultados e do desenvolvimento dos procedimentos dessa gestão.

SUMÁRIO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. A I & D pode constituir-se em departamentos ou numa área funcional, tendo recursos humanos especializados que contactam com outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico.

2. A criação de uma área de I & D é uma decisão estratégica sobre os recursos e capacidades tecnológicas. Deve relacionar-se com todas as outras áreas funcionais e pode ser uma vantagem competitiva da empresa.

3. A Gestão Estratégica de uma empresa exige ajustamentos às modificações que vão ocorrendo no seu ambiente, nomeadamente as de carácter tecnológico. Estas modificações podem significar oportunidades a aproveitar ou ameaças a que se tem de reagir.

4. Na perspectiva da cadeia de valor, as tecnologias existentes na empresa devem ser analisadas e avaliadas para encontrar as suas forças e fraquezas.

5. Convém integrar a inovação tecnológica num processo inovativo próprio, formular uma estratégia tecnológica para apoiar e/ou determinar o vector de crescimento empresarial escolhido e elaborar um plano tecnológico, abordando a gestão tecnológica da unidade de I & D e da empresa como um todo.

6. A Gestão da Inovação deve ser, para as empresas que queiram a vanguarda tecnológica, uma perspectiva de desenvolvimento com autonomia conceptual. A Inovação é uma ferramenta poderosa que deve ter o papel de uma função de potencialidades a explorar.

7. É, pois, urgente gerir a Inovação e criar uma área funcional cuja actividade corrente seja encontrar novas respostas às questões: como modificar positivamente a oferta? Como ser mais rendível e mais competitivo através da inovação?

4. Como gerir a Inovação

4.1 - A I & D como área funcional e de investimento

4.1.1 - O valor da I & D: autonomia ou integração?

A revisão da evolução das diversas tecnologias indica que nalguns sectores industriais -- aponte-se como casos extremos o armamento nuclear e a energia atómica -- foi assumida uma posição específica face ao desenvolvimento tecnológico. A I & D transformou-se num ou vários departamentos, numa área funcional onde trabalham qualificados cientistas tal como engenheiros com formação científica especializada, dedicando-se uns à implementação de projectos de investigação e outros a tarefas técnicas, mantendo contactos regulares com universidades e outros centros de investigação fundamental. Grandes empresas tiveram e têm recursos científicos e técnicos muito importantes; são disso exemplos ICI, BASF, DuPont, Hoechst, RCA, Marconi, Telefunken e Bell.

É frequente e mais cómodo que uma empresa que não tenha um departamento de I & D tenha de esperar que as inovações tecnológicas venham do exterior do sistema económico, mas a apetência pela inovação e a decisão estratégica de incrementar a sua competitividade pode levar a empresa a estar constantemente atenta às inovações que sejam produzidas no estrangeiro ou em organismos vocacionados para o Desenvolvimento Experimental.

Além disso, mesmo sem um departamento de I & D, a empresa pode tentar introduzir alterações tecnológicas na sua cadeia de valor, exprimindo assim um esforço inovador, o qual pode conduzir ao lançamento no mercado de produtos com algumas feições ou características inovadoras.

Quando uma empresa pode desenvolver a criação de uma área de I & D, então tem de decidir estrategicamente quais as actividades em que vai fazer o seu investimento financeiro, utilizar o seu potencial humano e as actuais capacidades tecnológicas.

Estas actividades, embora específicas, têm de ser realizadas numa rede de fluxos de comunicação com outras áreas funcionais. É possível que a I & D funcione com autonomia no que tem de tecnicamente próprio, mas a orientação de gestão tem de integrá-la em toda a estratégia empresarial.

4.1.2 - I & D e evolução tecnico-científica

Quando o desenvolvimento científico e tecnológico tem uma pequena dimensão, tal situação merece uma análise em que várias perspectivas, medidas e factores têm de ser considerados:

a) Esse desenvolvimento é realizado pelo esforço inovador de 4 sectores do Sistema Científico e Tecnológico:

- . Organismos estatais;
- . Estabelecimentos ligados ao Ensino Superior;
- . Instituições privadas e não lucrativas;
- . Empresas públicas e privadas.

b) o esforço inovador pode ser medido pelo nível de DI & DE expressa como percentagem do PIB;

c) para as empresas as DI & DE são, geralmente, custos e não investimentos favoráveis à sua competitividade, ou seja, não há clima favorável à inovação;

d) as empresas com capital estrangeiro maioritário adquirem mais tecnologia ao exterior do que praticam I & D por estarem ligadas facilmente às sedes (empresas-mães);

e) a capacidade criativa do Sistema Científico e Tecnológico depende da DI & DE orientada para os objectivos do desenvolvimento económico;

f) em muitos sectores industriais é mais fácil adquirir tecnologia ao estrangeiro, pois já se encontra experimentada e testada;

g) o desenvolvimento científico e tecnológico depende de técnicos adequadamente formados, ou seja, de Recursos Humanos trabalhando por objectivos em I & D e que devem funcionar em todos os 4 sectores onde se desenrola o esforço inovador.

Encarada como área funcional e para poder propôr os seus avanços, a I & D tem de estar atenta à evolução tecnico-científica do seu sector e de outros com ele relacionados, manter e estimular um clima de criatividade e realizar o desenvolvimento e actualização dos seus recursos humanos.

4.1.3 - Estruturas possíveis para a gestão da I & D

Gerir estrategicamente a I & D significa, antes e acima de tudo, integrá-la na tecnologia e na estratégia de negócios e depois orientar os seus processos próprios, incluindo amplamente as suas ligações com todas as áreas funcionais da empresa. No adequado contexto estratégico, a I & D deve relacionar-se com as possibilidades de modificação da gama de produtos que o departamento de Marketing oferece e promove, com os processos de fabrico em que a produção opera e com muitas das decisões de investimento que os gestores de topo têm de tomar.

Numa indústria a I & D tem três propósitos estratégicos importantes, que podem ser assim expressos:

- a) defender, apoiar e expandir o negócio actual;
- b) desenvolver e impulsionar novos negócios;
- c) ampliar e aprofundar as capacidades tecnológicas da empresa.

Apoiar os negócios actuais envolve:

- a) modificar produtos/serviços para melhorar a aceitação dos clientes; ou
- b) gerar a sua preferência; ou
- c) adaptá-los a diferentes padrões de mercado ou novas regulamentações, usando diferentes matérias-primas ou melhoramentos nos processos produtivos; ou
- d) o desenvolvimento de novos produtos e novos processos produtivos para melhorar a posição competitiva dentro da estrutura comercial existente.

Impulsionar novos negócios significa oferecer oportunidades para novas áreas de negócios usando inovações tecnológicas ou tecnologias existentes. O carácter de novidade das áreas ou das tecnologias em causa tanto podem ter sentido só para a empresa como para o sector onde ela opera.

Ampliar e aprofundar as capacidades tecnológicas pode dizer respeito a um negócio actual ou novo, dependendo da oportunidade percebida e da posição competitiva da empresa.

O papel estratégico da actividades de I & D mudam tipicamente de acordo com a maturidade da indústria em que a empresa compete. Na fase embrionária do ciclo de vida da industria, a função comercial da I & D é ajudar a lançar o novo negócio, demonstrando a validade do conceito de produto/serviço e estabelecendo a viabilidade do processo de produção.

Durante a etapa de crescimento, o propósito da I & D é ajudar o crescimento do negócio e melhorar ou manter a sua posição competitiva, ampliando a gama de produtos/serviços ou aumentando o potencial de aplicação dos produtos actuais por meio do aperfeiçoamento de características ou de custos reduzidos.

Quando a industria se torna madura, o papel estratégico da I & D muda habitualmente para defender a posição competitiva da empresa ao dilatar o potencial de diferenciação de produtos ou concentrando-se na redução de custos. A gestão de topo pode decidir rejuvenescer o negócio e tal pode transformar-se também numa responsabilidade da I & D.

Numa indústria em fase de declínio, o papel da I & D tem sido a redução de custos e o apoio necessário ao cliente para defender a lucratividade do negócio. Por vezes, talvez uma melhor estratégia de I & D nesta fase seja a de renovar os produtos ou a tecnologia de fabrico para criar vantagens sobre a concorrência.

A I & D e o departamento técnico podem constituir uma vantagem competitiva por duas razões: a) a sua actividade pode conduzir a novos ou melhorados produtos; b) são possíveis melhoramentos nos processos de produção ou nos materiais usados para ganhar vantagens de custo.

A empresa pode escolher uma abordagem ofensiva das actividades de I & D ou seguir um percurso defensivo, sendo um seguidor imediato ou um imitador. Tal como no caso das estratégias de Marketing, a importância de I & D é mais elevada nalguns sectores económicos, manifestando-se nas despesas consequentes. Por exemplo, as empresas de computadores ou da indústria farmacêutica têm geralmente elevados orçamentos de I & D (5-6 % das vendas totais). Algumas empresas decidem inovar com novos produtos, enquanto outras desenvolvem novas aplicações ou pequenos melhoramentos. Para ainda outras empresas a I & D é encarada como um importante factor de melhoria de produtividade.

A gestão dos objectivos da I & D é um complexo acto de equilíbrio. Os órgãos da gestão de topo da empresa querem que a I & D corresponda bem aos múltiplos propósitos: sustentar os negócios actuais, ajudar a lançar novos negócios e aprofundar e ampliar as capacidades tecnológicas da empresa. Desejam ainda que a I & D produza resultados tão rapidamente quanto possível, mas estão dispostos a esperar bons resultados, contanto que a recompensa potencial seja proporcional ao tempo de espera e que a concorrência não atinja primeiro os mesmos objectivos. No entanto, os recursos financeiros e/ou humanos deseja pôr ao serviço da I & D são sempre limitados e a procura de um equilíbrio estratégico tem de encarar essa restrição.

Numa obra muito recente, ROUSSEL, SAAD e BOHLIN (1) propõem três estruturas para a gestão da I & D:

1) Gestão de I & D de primeira geração

Remanescente das décadas de 50 e 60 no E.U.A., é caracterizada pela falta de uma estrutura estratégica para a gestão da tecnologia e da I & D. O orçamento anual proporciona a estrutura total para I & D. A gestão de topo tem uma visão deficiente e oferece pouca orientação. A tecnologia futura da empresa é decidida em larga escala somente pela I & D.

Não existem relações de confiança e cooperação com outras áreas funcionais. Predominam as intuições dos responsáveis de I & D, decidindo estes o quê, quando, por quem e por quê, separadamente do contexto comercial. No entanto, numa I & D incremental, são geralmente os responsáveis pelo Marketing e pela Produção que decidem o quê, quando, porquê e quanto gastar.

2) Gestão de I & D de segunda geração

É um estado transitório entre os estilos de gestão intuitivo e intencional, sendo praticada por empresas que reconhecem a relação entre as funções organizacionais e procuram introduzir maior ordem nas suas administrações.

Representa o início de uma estrutura estratégica para I & D a nível de projectos e procura aumentar a comunicação entre as áreas funcionais e os responsáveis de I & D.

A gestão de segunda geração é mais claramente diferenciada da de primeira geração pela cooperação da gestão dos diversos negócios com a da I & D na consideração conjunta de projectos individuais: o custo dos projectos durante a sua duração, o seu impacto nos negócios existentes, as suas incertezas e a sua execução.

Ao ser estabelecida uma relação fornecedor/cliente entre os responsáveis pelos negócios e respectivas divisões e os da I & D, os primeiros esperam tornar-se inteiramente responsáveis por aquilo que decidirem gastar em I & D e, portanto, mais conscientes do custo/benefício associado e mais propensos à gestão da I & D na avaliação desses custos/benefícios.

3) Gestão de I & D de terceira geração

Procura criar em todas as unidades estratégicas de negócio, nas divisões e em toda a empresa um portfolio de I & D estrategicamente equilibrado, formulado conjuntamente num espírito de trabalho de equipa interdisciplinar entre os responsáveis gerais e os da I & D.

A I & D procura responder às exigências dos negócios actuais e às necessidades adicionais de toda a empresa e, simultaneamente, contribui para a exploração de oportunidades tecnológicas em negócios novos e actuais. A gestão de topo institui uma parceria estratégica e operacional entre a I & D e as outras funções vitais, na qual a primeira procura definir e satisfazer as reais necessidades tecnológicas da empresa. De acordo com os recentes estudos de GOMORY (2), exemplos de práticas e sucessos deste tipo de gestão podem ser detectados em empresas de várias dimensões.

Em que medida se diferencia da primeira e segunda geração? Principalmente porque se cria um espírito de parceria e confiança mútua entre todos os responsáveis incluindo os de I & D: todos analisam, avaliam e decidem o quê, quando, porquê e quanto de I & D. Os elementos desta equipa, desta parceria interdisciplinar reconhecem que, embora cada um possua uma contribuição única para dar à gestão da I & D, reunir as diferentes perspectivas ao preparar e tomar decisões importantes aumenta a qualidade dessas decisões.

Além disso, as empresas que trabalham na terceira geração assumem um ponto de vista holístico de todo o espectro das suas actividades de I & D. Por um lado, reconhecem as diferentes dinâmicas estratégicas e as fontes e níveis de incerteza ao longo do espectro; por outro, acham imensamente valioso entender e considerar as inter-relações entre as actividades envolvidas.

As empresas que trabalham na terceira geração procuram organizar a sua I & D de forma a romper o isolamento em relação ao restante da empresa, promovendo o trabalho em equipa entre os diversos responsáveis. Ao concentrar recursos escassos e habilidades raras, estas empresas manifestam várias características de comportamento organizacional e estratégico que importa salientar:

- a) organizam-se para promover a partilha onde fôr de interesse;
- b) exploram as sinergias tecnológicas ao integrarem os seus planos de tecnologia e I & D, coordenando a execução de planos e compartilhando experiências e informações entre vários centros;
- c) projectam as suas redes de comunicação para assegurar um fluxo constante por todo o espectro de I & D e na direcção do mercado;
- d) acreditam na organização matricial como uma poderosa maneira de gerir a I & D e, por isso, procuram que os responsáveis por cada projecto colaborem estreitamente com os gestores de produto (3).

Na gestão estratégica e intencional da área de I & D de uma empresa de terceira geração pode-se dizer que os princípios operacionais baseiam-se numa combinação entre a perspectiva comercial-Marketing e a de I & D e que integram:

- a) financiamento: varia de acordo com a maturidade tecnológica e o impacto competitivo;
- b) alocação de recursos: baseada no equilíbrio de prioridades e risco/recompensa;

c) determinação de alvo: toda a I & D tem negócios consistentes, definidos e objectivos tecnológicos;

d) estabelecimento de prioridades: segundo os custos/benefícios e a contribuição para os objectivos estratégicos;

e) controle de resultados: para comparação com os objectivos de Marketing e as expectativas tecnológicas;

f) avaliação dos progressos havidos: regularmente e quando os acontecimentos externos e desenvolvimentos internos o garantirem.

Na terceira geração, as directrizes para medir os resultados e o progresso estão enraizadas no princípio da gestão participativa e por objectivos, que as empresas empregam em todos os seus vários tipos de I & D ao examinarem as suas implicações comerciais quanto aos desenvolvimentos tecnológicos externos. Os resultados tecnológicos desejados são especificados logo de saída, de acordo com os objectivos comerciais. O progresso é revisto e os resultados são então reavaliados em comparação com as expectativas, sempre que alguns significativos acontecimentos comerciais ou tecnológicos externos o justifiquem.

4.2 - INOVAR NA OPTICA DA GESTÃO ESTRATEGICA

4.2.1 - Gerir estrategicamente

A existência de uma organização, a sua evolução na dimensão temporal e a sua relação com os diversos níveis contextuais onde se insere e onde procura realizar os seus objectivos comportam um múltiplo e complexo conjunto de decisões e de actividades.

Embora não utilizando e não respeitando os mesmos recursos e sendo realizadas por entidades estruturais diferentes, essas decisões e actividades têm finalidades comuns cuja realização é indispensável à sobrevivência e à evolução da organização, orientadas ambas em torno dos eixos que integram o seu espírito de missão.

Conduzir os vários níveis da vida de uma organização, isto é, geri-la, exige uma maneira de captar, compreender e interpretar toda a fenomenologia que a envolve, que a explica e a transforma para, em simultâneo, ter a fundamentada aptidão para participar no processo de tomada de decisões, dado que estas últimas provocam, originam e condicionam essa mesma existência.

4.2.1.1 - A empresa como sistema

É nesta perspectiva que o conceito de sistema tem de ser compreendido e utilizado, obtendo-se dos seus elementos um entendimento inter-relacionado, interdependente num contexto de total integração, no seio do qual existem objectivos comuns.

Relembrando estes elementos, refira-se:

a) objectivos do próprio sistema como um todo ou de quem o utiliza num contexto relacional;

b) inputs ou entradas: a sua função caracteriza as forças que fornecem materiais, informação, energia para os processos geradores de saídas (processos de transformação) em sintonia com os objectivos;

c) processo de transformação: função que transforma inputs em outputs (produto/serviço/resultado);

d) outputs ou saídas: são as finalidades para as quais se uniram objectivos, atributos e relações. Impõe-se a coerência das saídas com os objectivos;

e) controlos e avaliações: verificam essa coerência. Importa medir o desempenho, isto é, encará-lo como quantificável e adoptar certas medidas como padrões;

f) retroalimentação ou feedback do sistema: é a reintrodução de uma saída sob a forma de informação que actua positiva ou negativamente sobre o desempenho da saída.

É nos processos de transformação, nos controlos e no próprio 'feedback' que se encontram as tecnologias mais participantes na cadeia de valor e onde, portanto, podem aparecer as inovações tecnológicas como elementos da empresa. Além disso, as entradas podem admitir produtos inovadores que sofrerão processos de transformação e, quando existem, as inovações apresentadas por uma empresa constituem saídas.

Vista assim, a empresa encontra-se num ambiente formado por elementos que, dentro de certos limites, têm sobre ele alguma influência. Qualquer alteração no ambiente pode alterar a empresa e o recíproco também é verdadeiro. Estas relações exigem que a empresa dê importância à sua adaptabilidade para poder, após processos de ajustamento, poder repensar os seus objectivos. O conceito de adaptação é definido por ACKOFF (4) como a resposta a uma mudança (estímulo) que reduz de facto ou potencialmente a eficiência do comportamento da empresa, ou seja, uma resposta dada pela empresa para evitar que essa redução ocorra.

Outro conceito importante é o da informação. Relacionada com a diminuição da incerteza quanto ao que se passa no ambiente, é indispensável no processo de formulação de estratégias. O intercâmbio da empresa com o seu ambiente processa-se através da matéria, de energias e de informação. O fluxo destes componentes entre dois sistemas é feito através dos seus canais de comunicação que correspondem às interfaces.

4.2.1.2 - A complexidade relacional de missão e objectivos

A existência temporal de uma organização é fruto da concorrência de uma miríade de tarefas, de actividades, de escolhas, de situações casuais ou construídas ou participadas. Os resultados obtidos no quotidiano, o carácter quase rotineiro de muitas actividades, a sua repetitividade pertencem, sem dúvida, à gestão na sua vivência operacional.

É a ela que compete responder a perguntas que exigem respostas quase imediatas: qual o valor quantitativo da produção? Que quantidades foram vendidas? Qual a informação fornecida pelo sistema de controle orçamental? Que actividades programadas foram já realizadas ou enfrentaram problemas relativos ao seu cumprimento?

Mas esta vivência operacional não deve viver isolada e separada de um conjunto de aspectos pertinentes, obrigatórios e inerentes a uma gestão que se preocupe com o percurso da organização:

- * por que se efectuou esta tarefa?
- * para quê foi tomada uma dada decisão?
- * para onde caminha a organização na sua dimensão temporal?

Aspectos integrados nesta tipologia relacional conduziram aos conceitos de missão e objectivos que devem suportar toda a existência de uma organização. Atinge-se assim uma dimensão da Gestão que, embora parecendo assumir o peso de uma evidência ao nível do conhecimento e do comportamento, exigiria uma reflexão aprofundada. Embora a natureza desta dissertação não deva dedicar-se a tal tarefa, importa evitar a superficialidade e tocar com cuidado os pontos essenciais destas questões.

Deve-se distinguir entre missão e propósito. Enquanto o propósito básico de uma organização é usar recursos para produzir de forma eficiente e responsável bens e serviços necessários à sociedade, seguindo as afirmações de BOSEMAN e PHATAK (5), a missão define de maneira mais precisa esse tipo de relação com a sociedade, ou seja, define o seu negócio global. Outros autores preferem outras formas de abordar o conceito de missão. Por exemplo, SHARPLIN (6), relembra que o Webster's Third New International Dictionary define missão como "A continuing task or responsibility that one is destined or fitted to do or specially called upon to undertake: like work, vocation.", e afirma que:

"...mission will be taken to mean the organization's continuing purposes with regard to certain categories of persons -- in short, what is to be accomplished for whom?"

Tratando a organização de novo através do seu valor e da sua legitimidade social, JAUCH e GLUECK (7) vão mais longe quanto às consequências estratégicas do conceito de missão quando explicitam:

"The mission can be seen as a link between performing some social function and more specific targets or objectives of the organization."

Em termos práticos, a definição de missão deve considerar:

- a) âmbito da indústria que se liga directamente com a oferta global em termos de produtos/tecnologias;
- b) âmbito de mercado que se liga directamente com a tipologia de clientes;
- c) necessidade servida que é própria dos mesmos clientes;
- d) âmbito ou área geográfica.

A definição de missão pode mesmo relacionar-se com a determinação dos factores críticos de sucesso, a definição dos objectivos e da arena competitiva onde enfrenta os concorrentes já existentes ou que poderão entrar na mesma indústria.

Os objectivos estratégicos são os fins ou resultados prováveis que a organização pretende alcançar para cumprir a sua missão. É relativamente a eles que podem ser medidos os progressos havidos, a implementação do seu planeamento e os níveis de desempenho.

A definição dos objectivos deve ser feita tendo em conta as forças internas e externas que apresentam ameaças e oportunidades e os recursos próprios ou disponíveis que a organização pode utilizar. Só esta inter-relação entre objectivos, recursos, oportunidades e ameaças garante a consistência a esta definição.

4.2.1.3 - Estratégia: caminho e modo de percurso

Uma das implicações directas dos conceitos de missão e objectivos relaciona-se imediatamente com a noção de estratégia. Se um objectivo existe ou é consciencializado pela organização, então têm de ser efectuadas as acções adequadas para atingi-lo. Se as acções são diversas e diferentes nas suas características e nas suas dimensões, então têm de ser modelizadas de uma forma integrada e sistémica para que possam ser postas em prática, ou seja, transformadas em comportamentos úteis aos resultados pretendidos. Dito de outra forma, uma estratégia deve apresentar-se como um conjunto unificado, global e integrado de meios e acções para alcançar objectivos, utilizando com eficácia e eficiência os recursos disponíveis. É esta a aproximação inicial da esfera das estratégias e do processo que as implementa.

É da avaliação de ameaças/oportunidades e pontos fortes/fraquezas que deve resultar a postura estratégica, ou seja, o ponto de partida para traçar o caminho voltado para os objectivos estabelecidos/escolhidos entre as opções que a empresa consegue identificar como preferenciais ou as mais adequadas. A estratégia empresarial exige, pois, um ajustamento da empresa à mutabilidade do seu ambiente.

A estratégia pode ter duas facetas, a externa e a interna, que devem ser consideradas de forma integrada. É oportuno relembrar as definições, com alguma idade mas sempre úteis, de TABATONI e JARNIOU (8), citadas por MARTINET (9):

"...stratégie désigne un choix de critères de décisions dites stratégiques parce qu'elles visent à orienter de façon déterminante et pour le long terme, les activités et structures de l'organisation."

"les stratégies externes définissent des modes relationnels avec l'environnement..."

"les stratégies internes s'appliquent aux modes de relations à l'intérieur de l'organisation..."

No mundo da estratégia e, consequentemente, da gestão estratégica há toda uma complexa rede de relações de tipologia diversa e a vários níveis. Por isso, qualquer que seja o desejo lucrativo de novos produtos, a decisão de pretender inovar numa perspectiva de Gestão Estratégica e no âmbito de um esforço inovador exige compreender e caracterizar esta rede em cada situação.

Pensar estrategicamente baseia-se numa atitude mental e comportamental que a gestão assume quando, para fundamentar decisões, procura analiticamente um fundamento, tem consciência dos objectivos, da temporalidade do percurso, dos obstáculos que terá de enfrentar e das possibilidades de fazê-lo com sucesso.

O pensamento estratégico, na opinião de REBOUÇAS DE OLIVEIRA (10), provavelmente representa toda a sustentação para a obtenção do resultado estratégico pretendido e deve basear-se em premissas como a consolidação de uma perspectiva sistémica, integrada e pró-activa e a estruturação do processo decisório.

Tratando também da temática da estratégia empresarial, LEVY (11), ao abordar a análise estrutural do cenário geral, refere como variável vinda do lado da oferta a "capacidade estratégica" e define-a dizendo:

"...é o suporte operacional de recursos com os quais se formula e se implanta a estratégia."

Depois, apresenta uma classificação para esses recursos incluindo a especialização tecnológica e sublinhando a sua especificidade, o que corrobora em consequência o valor da inovação tecnológica já referido anteriormente. Por sua vez e afirmando que utilizar as oportunidades do contexto e do mercado é uma das regras da estratégia, PÜMPIN (12) explicita que as novas tecnologias podem ser uma das fontes donde essas oportunidades provêm.

A finalidade das estratégias empresariais é estabelecer quais serão os caminhos, os percursos, os programas de acção que devem ser seguidos para alcançar os objectivos estabelecidos pela empresa. As decisões estratégicas, como acentua SHIRLEY (13), são tomadas com esse propósito. O conceito básico de estratégia está relacionado com a ligação da empresa ao seu ambiente. E, nessa situação, a empresa procura definir e operacionalizar estratégias que maximizam os resultados da interacção estabelecida. Numa empresa, a estratégia significa o caminho adequado para obter resultados e atingir objectivos utilizando integradamente os recursos físicos, financeiros e humanos e tendo em vista a minimização dos problemas e a maximização do aproveitamento das oportunidades que o ambiente oferece.

4.2.1.4 - Dimensões e processo da Gestão Estratégica

A Gestão Estratégica tem sido objecto de várias definições vindas dos principais autores que a ela se têm dedicado. GLUECK (14) refere-a como:

"that set of decisions and actions which leads to the development of an effective strategy or strategies to help achieve corporate objectives."

Há quem a veja mais como um processo de fazer a gestão do que de planear. HIGGINS (15) afirma que:

"Strategic management is the process of managing the pursuit of organizational mission while managing the relationship of the organization to its environment."

Outros autores incluem ambas as vertentes. É o caso de STEINER, MINER e GRAY (16) quando dizem que a Gestão Estratégica

"is the phrase currently in use to identify top corporate policy/strategy formulation and its implementation in private and public organizations."

No intuito de integrar estas perspectivas e oferecer o seu próprio contributo, SHARPLIN (6) afirma que:

"...strategic management will be defined as the formulation and implementation of plans and the carrying out of activities relating to matters which are of vital, pervasive, or continuing importance to the total organization."

Para abordar a relação entre a inovação e a Gestão Estratégica é necessário atentar que esta pode fazer-se em três níveis:

* o global que se refere a toda a organização, às diversas relações entre mercados/segmentos e produtos, à alocação de recursos e à gestão das sinergias entre as várias unidades estratégicas de negócio (UEN);

* o das UEN onde a gestão significa um esforço para competir eficazmente numa dada linha de negócio e para contribuir para os objectivos de toda a organização;

* o das diversas áreas funcionais cuja actividade é fulcral para toda a organização.

Assim, numa perspectiva de Gestão Estratégica a Gestão da Inovação tem de ser conduzida nesses três níveis.

Na Gestão Estratégica, duas fases podem ser consideradas. A primeira fase é o planeamento estratégico onde está incluída a formulação da estratégia e nela existem 4 passos:

- * a determinação da missão da organização;
- * a avaliação da organização e do seu ambiente("SWOT analysis");
- * a determinação de objectivos ou de direcções de evolução;
- * determinação das estratégias adequadas e possíveis para atingir esses objectivos.

A segunda fase é a implementação da estratégia. Nela podem ser inseridos 3 passos:

- * activação da estratégia;
- * avaliação da estratégia;
- * controle estratégico;

A Gestão Estratégica, interpretando a organização como um sistema aberto, movimenta-se e realiza-se num diálogo permanente e complexo com duas envolventes: a contextual e a transaccional. A primeira é a do ambiente que condiciona positiva ou negativamente o seu percurso e a sua realização e é na segunda que decorrem as suas actividades. O ambiente apresenta 4: as facetas social, política, tecnológica e económica.

A faceta social comporta as relações humanas da organização e das suas estratégias com indivíduos, grupos, outras organizações e sociedade em geral. Envolve considerações de natureza moral e ética e as responsabilidades que os gestores estratégicos têm para com os indivíduos devido à sua própria humanidade e não por causa de nenhuma força de carácter legal, política ou económica. O conjunto de valores próprios da sociedade e dos seus elementos, a sua inter-relação e hierarquia influenciam o comportamento dos gestores estratégicos e das organizações onde se inserem.

A faceta política do ambiente refere-se ao conjunto de leis e regulamentos aplicáveis à vida da organização, às entidades jurídicas e governamentais que os interpretam e a outros grupos e instituições que suportam o poder. O aumento do número de leis e regulamentos deve merecer a atenção de qualquer gestor. As leis podem desempenhar um papel de restrições ou de limites das actividades de uma Gestão Estratégica e criar até algum clima de incerteza. Além das entidades governamentais, há vários outros grupos sociais e instituições que detêm algum poder. Os gestores estratégicos são por eles influenciados e procuram influenciá-los para gerar forças úteis aos propósitos das organizações. Neste vasto conjunto poderiam ser apontados partidos políticos, sindicatos, associações empresariais e profissionais.

Referindo que a tecnologia pode ser vista como "a ciência da aplicação do conhecimento para fins práticos... a totalidade dos meios utilizados por uma sociedade para fornecer a si mesma os objectos de cultura material" (Webster's Third New International Dictionary), a faceta tecnológica do ambiente é a soma de toda a tipologia de equipamentos, materiais e conhecimentos destinados e participantes na produção de bens e serviços.

A faceta económica do ambiente comporta os mercados financeiros, as fontes de capital, os mercados e a procura de produtos e serviços, e as oportunidades de gerar lucros de acordo com as alterações e as tendências da economia. Considerada por alguns autores como a mais importante faceta do ambiente, constitui a que mais directamente se liga aos resultados económico-financeiros que suportam a vida e os objectivos da organização empresarial na perspectiva da sua rentabilidade.

4.2.2 - A Tecnologia na Gestão Estratégica

4.2.2.1 - Análise externa

Tendo já dito que "o ambiente condiciona positiva ou negativamente o percurso e a realização da Gestão Estratégica", importa agora referir melhor a sua faceta tecnológica.

As alterações tecnológicas podem afectar o fornecimento ou a natureza de matérias-primas, algumas fases ou todo o processo de produção, os produtos/serviços obtidos, o modo de distribuição e até outras actividades da área comercial/marketing. Vendo estas alterações como existindo no ambiente externo, é fácil concluir que as mesmas induzem movimentos da procura e da concorrência, o que tem consequências na existência de uma empresa, ora como oportunidades a explorar no sentido das estratégias ofensivas, ora como ameaças que pedirão decisões defensivas.

O ambiente externo nunca é estático. A responsabilidade da gestão é identificar oportunidades futuras e posicionar a empresa para delas tirar vantagem quanto ao crescimento e à rentabilidade. Mas as alterações podem ser muitas e a gestão tem de focar a sua atenção nos factores ambientais críticos, isto é, aquelas tendências, acontecimentos e forças que podem ter um impacto favorável ou desfavorável nas actividades empresariais. A tecnologia e as inovações tecnológicas podem ser um deles.

Relacionada com as diversas possibilidades de aplicar o conhecimento à produção e oferta de bens e serviços, a tecnologia é muitas vezes vista como um problema. Porém, utilizá-la como recurso pode significar também que ela oferece soluções. Por isso, a Gestão Estratégica tem de saber como lidar com as constantes ou rápidas alterações tecnológicas.

A mudança pode ter proporções perturbadoras. Há já bastantes anos, TOFFLER (17) falava do choque do futuro para descrever o

"shattering stress and disorientation that we induce in individuals by subjecting them to too much change in too short a time"

Nessa altura as calculadoras electrónicas estavam a tornar-se suficientemente pequenas para poderem ser mais utilizadas e os fornos micro-ondas ainda viviam numa fase experimental. Hoje, muitos aspectos da vida socio-económica e muitos produtos são a consequência de um desenvolvimento tecnológico sempre acelerado que serve de terreno de base às decisões estratégicas.

Por outro lado, muitas tecnologias são actualmente a solução de problemas quer ao nível dos processos de produção quer nas inter-relações das áreas funcionais. A revolução proporcionada pela informação e pela possibilidade de lidar com ela permite à empresa acumular e processar dados mais rapidamente do que dantes e obter em tempo real informações de grande valor estratégico.

O conhecimento das alterações tecnológicas é indispensável para que a gestão empresarial possa globalmente assumir as dimensões de uma Gestão Estratégica. De acordo com PETROV (18) a mudança tecnológica pode ter três efeitos possíveis:

- * pode alterar as posições relativas do custo como elemento de competitividade;

- * pode criar novos mercados e novos segmentos de negócio;

- * pode derrubar ou fundir negócios previamente independentes reduzindo ou eliminando barreiras de entrada.

Em qualquer caso, quando a tecnologia progride, todos os participantes num dado negócio são positiva ou negativamente afectados. É opinião de muitos que, para sobreviver hoje, as empresas devem inovar continuamente. Por vezes, mesmo as tentativas para acompanhar os precursores não evita as perdas de quota de mercado, como diz ABERNATHY (19). Isso não é devido a algumas forças externas que tenham imposto uma nova ordem das coisas, mas ao facto de as melhorias tecnológicas serem possíveis. Numa economia livre, quando a melhoria é possível, alguma empresa conseguirá fazê-la, alcançando assim um melhor produto ao mesmo custo ou uma redução desse custo ou até um produto inteiramente inovador.

4.2.2.2 - Análise interna

A Gestão Estratégica não pode ser posta em prática sem fazer o diagnóstico da situação actual com base na análise global da empresa a fim de que se determine as forças e fraquezas e se desenvolvam vantagens competitivas e maneiras de minimizar os pontos fracos. Todas as áreas funcionais têm de ser analisadas visto constituírem a cadeia de valor e no caso da tecnologia, e no seguimento do que ficou já dito nos capítulos II e III desta dissertação, a área de I & D, quando existe, solicita um tratamento especial.

A análise interna da tecnologia implica uma análise pormenorizada de todas as áreas funcionais onde as tecnologias estão presentes, à luz da perspectiva da cadeia de valor. E esta análise deve ser feita para encontrar as forças e fraquezas e para quantificar essa avaliação de acordo com um conjunto de critérios adequados. Sabe-se que toda a actividade de valor utiliza alguma tecnologia e/ou subtecnologias que podem ser específicas de cada tipo de indústria. Então, importa ver onde se encontram os pontos fortes e fracos dessas tecnologias respondendo a questões como:

a) as áreas funcionais dispõem das mais recentes tecnologias disponíveis?

b) qual a importância estratégica da área funcional que pode ser eventualmente afectada pelas inovações tecnológicas?

c) a "idade" de algumas tecnologias afecta a produtividade ou a rentabilidade da empresa?

d) o posicionamento da empresa é afectado negativamente por tecnologias "idosas" ou poderia ser favoravelmente por outras mais sofisticadas?

e) existem recursos financeiros e humanos para acompanhar a evolução das tecnologias presentes nas actividades presentes na cadeia de valor?

Voltando particularmente à área de I & D e ao departamento técnico, são elementos que merecem esta análise os investimentos e os custos (investigação fundamental, desenvolvimento de novos produtos, melhoramento de produtos e de processos), os recursos físicos (idade, dimensão, adequação e localização das instalações), recursos humanos (número de técnicos, formação e especialização, rotatividade dos elementos-chave), sistema organizacional (para monitorizar os desenvolvimentos tecnológicos) e capacidades tecnológicas (número de patentes, de novos produtos, percentagem das vendas dos novos produtos).

4.2.3 - A Inovação Tecnológica na Gestão Estratégica

4.2.3.1 - A estratégia e o plano tecnológico

A Gestão da Tecnologia tem como aspectos de maior importância a capacidade interna de gerar e adaptar inovações tecnológicas e a obtenção de tecnologia no estrangeiro através de vários processos, nomeadamente o estabelecimento de contratos de licença. Para geri-la é necessário formular uma estratégia tecnológica, da responsabilidade da alta direcção numa empresa que se preocupe com inovação no âmbito da sua competitividade.

Na análise da situação presente da empresa que tem uma vertente interna e outra externa ("SWOT analysis"), identifica-se o seu perfil, as suas unidades estratégicas de negócio, as vantagens competitivas que detem, os seus pontos fortes e fraquezas e as mudanças ocorridas ou que vão ocorrendo no ambiente externo nas dimensões política, económica e tecnológica.

Pode-se agora numa segunda etapa fazer a escolha de:

- a1) tecnologias de base às quais é preciso ter acesso;
- b1) tecnologias determinantes que a empresa deve adoptar;
- c1) tecnologias emergentes que podem ser decisivas para o futuro da empresa.

Na etapa seguinte de implementação/avaliação é necessário ter em conta os projectos inovadores para:

- a2) ter acesso a tecnologias de base;
- b2) adoptar tecnologias determinantes;
- c2) acompanhar tecnologias emergentes.

Além disso deve-se, por um lado, tomar medidas constantes para elevar a produtividade e manter níveis elevados de qualidade no processo produtivo e, por outro, empreender acções para:

- a3) enfrentar eventuais rupturas tecnológicas não previstas;
- b3) investir em novas oportunidades de negócios (produtos e mercados);
- c3) promover alianças estratégicas úteis à empresa.

A análise externa descreve a evolução das tecnologias dominadas pela empresa e daquelas tecnologias emergentes capazes de revolucionar o seu processo produtivo. O aparecimento do transistor e os superconductividade são exemplos de novos patamares na evolução tecnológica. São até rupturas que determinam o nascimento de um novo ciclo evolutivo e que a empresa industrial deve antecipar e adoptar rapidamente.

No sector automóvel, o plástico, a cerâmica e novas ligas modificam o processo produtivo da indústria e do sector de acessórios. Na agropecuária, a engenharia genética altera a produtividade das florestas plantadas e na produção de carne e leite. A automação aumenta a eficácia do sector têxtil e abala a vantagem competitiva dos países detentores de matérias-primas. A superconductividade transforma o sector energético mundial.

Cabe à estratégia tecnológica apoiar e/ou determinar o vector de crescimento empresarial escolhido. Às vezes, é a inovação tecnológica que viabiliza projectos de crescimento.

O Plano tecnológico: delineada a estratégia tecnológica e os componentes para a sua viabilização, deve ser elaborado um plano tecnológico, o qual abordará os principais elementos da gestão tecnológica da unidade de I & D e da empresa como um todo. Este plano deve conter

1. Quanto aos fins:

a1) as directizes estratégicas e as directrizes tecnológicas da empresa e das suas unidades de negócio;

b1) as metas a serem alcançadas no aumento da produtividade e da qualidade;

c1) as novas potencialidades a desenvolver, através de I & D na empresa ou da aquisição de tecnologia;

d1) o equilíbrio entre a aquisição de tecnologia vs. desenvolvimento próprio de tecnologia.

2. Quanto aos meios:

a2) a política de recursos humanos para viabilização da estratégia tecnológica;

b2) a política de propriedade industrial, em especial a de licenças e patentes;

c2) o volume de recursos financeiros a serem alocados, expressos em valores absolutos, em relação à facturação, aos investimentos e ao retorno sobre os investimentos;

d2) a estrutura organizacional que define a relação de autoridade e responsabilidade entre a alta direcção e a I & D;

e2) os procedimentos de acompanhamento de projectos e avaliação com parâmetros dos resultados alcançados.

As novas tecnologias -- informática, automação, bioengenharia genética, novas ligas e materiais compósitos -- impõem uma estratégia tecnológica explícita, isto é, inserida no planeamento a longo prazo da empresa, centrada pessoalmente na alta direcção e manifestada nas grandes decisões de investimento.

As estratégias tecnológicas podem também ser vistas à luz da especificidade de cada situação ou das particularidades das indústrias. A empresa que tem uma posição de liderança numa indústria preocupa-se principalmente (exemplos nos E.U.A.: IBM nos computadores, GM nos automóveis e Campbell's Soup Company nas sopas enlatadas) em manter ou melhorar a sua posição. Assim sendo, é aconselhável que:

a) conheça a importância das tecnologias utilizadas em relação aos elos da cadeia de valor que delas dependem mais ou menos;

b) considere a possibilidade de desenvolver melhoramentos de cada tecnologia (actividades de I & D) a fim de fortificar a posição de liderança e evitar os ataques da concorrência;

c) ter como objectivo de desenvolvimento apresentar inovações tecnológicas ou poder adquiri-las graças ao potencial financeiro que concorrência não possui;

d) tenha permanentemente em conta o valor dos novos produtos, das inovações em áreas como o serviço de clientes e os canais de distribuição e a possibilidade tecnológica de reduzir os custos.

As empresas que têm uma baixa Quota de Mercado não podem entrar numa competição directa com as empresas maiores no que respeita às actividades de I & D e às tecnologias delas decorrentes. Mas é conveniente que analisem a possibilidade de focalizarem os seus recursos e esforços inovadores em reduzirem os custos dos processos, no melhoramento e/ou inovação de produtos ou nas inovações nos canais ou modos de distribuição.

No caso de indústrias estagnantes, HAMERMESH e SILK (20) sugerem que algum sucesso seja possível no caso de a empresa enfatizar os níveis de qualidade e a inovação de produto, o que se relaciona directamente com a mudança tecnológica.

4.2.3.2 - Desenvolver a Gestão da Inovação

Cada vez mais o nível de competitividade de uma empresa é influenciado também pela sua capacidade de inovar como forma de resposta às alterações das necessidades do mercado e às acções dos concorrentes. A tecnologia é um dos factores críticos neste processo, pelo que a gestão da inovação tem de comportar a avaliação da capacidade tecnológica da empresa.

Esta avaliação tem sido alvo de diversas e importantes contribuições como as de ANSOFF (21), PORTER (22), FHROMAN (23), FORD (24) e COLLIER (25). Numa obra mais recente, RUBENSTEIN (26) apresentou um modelo para o processo de avaliação da inovação tecnológica da empresa onde são consideradas variáveis como:

a) inovações realizadas nos produtos/mercados da empresa em comparação com a situação dos concorrentes;

b) capacidade inovadora de uma equipa de I & D;

- c) capacidade de planeamento do trabalho da equipa de I & D;
- d) tempo médio necessário para comercialização dos resultados de I & D;
- e) relação custos/benefícios dos projectos de I & D;
- f) impacto dos resultados de I & D sobre a estratégia global da empresa.

Todos estes factores de avaliação estão muito inter-relacionados, não existindo uma metodologia uniforme para a sua análise. Mas convem apontar algumas questões pertinentes que apontam caminhos que a gestão deve seguir para analisar as suas capacidades nos aspectos da tecnologia e da inovação:

1. A empresa dispõe de um plano definido dos objectivos do seu esforço inovador e a sua estratégia tecnológica?
2. As actividades dessa estratégia, nomeadamente a I & D, são coerentes e sintónicas com a estratégia global da empresa quanto a objectivos e à relação produtos/mercados?
3. As tecnologias estratégicas são adequadamente dominadas pela empresa? Como líder ou como seguidora?
4. As outras áreas funcionais (produção, marketing, recursos humanos, planeamento, marketing, finanças) participam no planeamento e no acompanhamento das actividades de I & D?
5. As inovações tecnológicas são transferidas para a produção e a seguir lançadas no mercado de forma lucrativa para a empresa?
6. Será que o planeamento tecnológico pode identificar as oportunidades e ameaças relacionadas com a tecnologia e, a seguir, se adapte para que os objectivos sejam atingidos? Quais são as tendências tecnológicas que podem afectar positiva ou negativamente a competitividade empresarial?
7. A posição da função tecnológica (I & D) é coerente com as suas actividades e adaptada à necessária integração com as outras áreas da empresa?
8. O Sistema de Informação Organizacional (SIO) fornece informações técnicas úteis a I & D e os projectos, trabalhos e resultados são aí conservados (memória tecnológica)?
9. Há um orçamento para I & D? Em termos de percentagem sobre a facturação, como é que este orçamento se compara com a média do sector e com os valores dos principais concorrentes?
10. Quanto aos recursos humanos, são suficientes? Há algum plano de formação, especialização e actualização?

11. Qual a relação da função tecnológica com universidades, organismos de investigação? Tem colaboradores externos e consultores vindos dessas organizações?

12. A função tecnológica tem o seu próprio sistema de avaliação? Os critérios foram estabelecidos de acordo com a estratégia global da empresa?

Muitas outras questões seriam possíveis, o que dependeria da importância das actividades de I & D. Sublinhe-se, no entanto, a necessidade de avaliar a capacidade da empresa em I & D e, simultaneamente, desenvolver o esforço inovador e a sua participação em todo o posicionamento da empresa nos mercados.

Toda a problemática da Inovação tem de ser tratada no contexto de uma filosofia de gestão, pois o esforço inovador deve ser encarado como:

a) capacidade e objectivo empresarial quando se realiza no interior da empresa;

b) oportunidade a explorar quando acontece no exterior e pode ser copiada ou adquirida a tecnologia em causa; e

c) ameaça quando foi lançada pela concorrência e pode pôr em perigo de obsolescência o portfolio da empresa ou as tecnologias que utiliza.

Ora, as capacidades podem ser desenvolvidas enquanto recursos e os objectivos têm de ser alcançados através de estratégias e programas de acção. Importa, pois, que as empresas que procuram o sucesso, a excelência, a vanguarda tecnológica saibam dizer a expressão "Gestão da Inovação" e encará-la como uma perspectiva de desenvolvimento à qual tem de ser oferecido um espaço de autonomia conceptual.

A Gestão da Inovação não se limita a ter por resultado modificações na oferta incluindo produtos inteiramente inovadores. Tem de incluir também a estrutura da própria empresa e os valores que moldam a sua organização. Muitas empresas centralizam o seu espírito inovador na alteração das suas estruturas e do classicismo dos organigramas. Utilizando equipas multidisciplinares ou empresas em que todos os empregados são simultaneamente sócios procura-se melhores Recursos Humanos capazes de terem uma comunicação mais aberta e eficiente, um maior empenho na inovação e um aumento da produtividade.

Manter-se atenta aos diversos aspectos da mudança e à sua inter-relação exige que a organização tenha de compreender e gerir a Inovação no seu contexto sistémico e tecnológico como uma ferramenta tão poderosa que merece e deve assumir o papel de uma função de potencialidades a explorar.

4.2.3.3 - Inovar para obter vantagem competitiva

Vê-se hoje que as novas tecnologias básicas estão a dar novas formas a muitos sectores económicos. Desde o desenvolvimento de produtos ao serviço de clientes, da política de distribuição à implementação global de uma estratégia de marketing, nota-se que existem vertentes da existência empresarial que dependem, em parte ou inteiramente, das novas tecnologias.

Para que a expansão possa continuar, é necessário ter sempre presente nas mentalidades gestivas a amplitude pragmática do conceito de inovação.

Nem sempre, porém, os gestores estão seguros dos benefícios que ela pode fornecer e duvidam mesmo de que os investimentos que ela implica possam obter o devido retorno. Os métodos financeiros convencionais tentam explicar as relações entre investimentos feitos nas novas tecnologias, produtividade e lucros. No entanto, como estes SISTEMAS evoluíram nos seus âmbitos e são mais complexos e de elevado custo, os gestores começaram a pôr em causa estes investimentos. Haverá razões defensáveis?

Entre outras considerações, falta aqui uma leitura do valor acrescentado. Falta uma consciência, tão simples quanto lúcida, de que uma empresa sofre perdas quando não decide a tempo por falta de informação, quando decididamente ignora as novas tecnologias relacionadas com o seu campo de negócio, quando ignora os movimentos dos concorrentes ou quando não ausculta as reacções dos mercados onde opera.

Alguma razão existirá nalguns casos; no entanto, relembre-se que um investimento pode ser negativo, tal como um ferimento resulta de um mau ou imprudente uso de uma boa e útil ferramenta.

Em muitas empresas as novas tecnologias ainda são olhadas como um conjunto de "produtos" caros em vez de serem interpretadas como elementos cruciais na elaboração de uma estratégia competitiva. Mas as empresas que as considerarem como parte integrante do processo de planeamento conseguirão obter um maior nível de benefícios e de adequação à mutabilidade dos mercados.

Nas últimas décadas, os mercados tornaram-se mais amplos. O tecido industrial alterou-se, as estruturas das empresas sofreram grandes mudanças e os estilos de gestão repensaram as suas implicações na produtividade. Existem agora novas relações económicas. Os processos produtivos, quer nas indústrias fabris como nas de serviços, continuam a incorporar uma crescente Inovação Tecnológica, mas é possível expandir ainda mais o seu uso e melhorar as suas plataformas de integração.

Em muitos países a turbulência política, económica e tecnológica e o acréscimo da competitividade externa mostra a importância de programas de desenvolvimento tecnológico para as empresas. A estratégia inovadora exige, no entanto, perspectivas gestivas, análise correcta de cenários e identificação de oportunidades de mercado.

Em termos de Gestão Estratégica, o processo da Inovação tem como fase crucial a análise das fontes das novas oportunidades, as quais, dependendo do contexto, terão diferentes graus de importância.

Porque a Inovação tem uma faceta conceptual e outra perceptual, é necessário que as empresas estejam atentas a:

- a) insatisfação dos mercados;
- b) hierarquia dos seus valores;
- c) reactividade desses mercados às linhas de orientação de outros novos produtos, inovações tecnológicas ou de inovações processuais.

Quando uma empresa pretende lançar inovações tecnológicas ou novos produtos em dois segmentos do mercado em que opera tem de usar critérios adequados para poder optar por um deles. Estes critérios baseiam-se em questões como:

- a) quais dos segmentos tem maior atractividade?
- b) em qual deles os pontos fortes da empresa correspondem aos factores críticos de sucesso?
- c) é possível utilizar algumas sinergias, por exemplo, entre canais de distribuição ou na força de vendas?
- d) em qual dos segmentos poderá ser decisiva a contribuição dos efeitos de experiência obtidos com outros produtos semelhantes?

É um facto que a gestão moderna tem-se virado, mas não em todas as suas consequências, para a necessidade de conhecer e utilizar as capacidades crescentes das novas tecnologias. MARTINET (9) considera que:

"L'analyse et la gestion stratégiques ne peuvent plus se contenter de raisonner en parts de marché et en équilibre de cash-flows. Elles sont invitées d'urgence à s'ouvrir à l'analyse technologique."

A competitividade de uma empresa relaciona-se também com o desenvolvimento interno das estratégias tecnológicas. Uma empresa que descobre ou utiliza uma melhor tecnologia para desempenhar uma actividade melhor do que a sua concorrência ganha vantagem competitiva.

É necessário considerar que as alterações tecnológicas afectam positivamente a vantagem competitiva se têm um papel importante na determinação do custo relativo ou na diferenciação dos produtos.

Então é urgente renovar as mentalidades e proceder a uma revisão das possibilidades de gerir a Inovação, de inovar numa visão de Gestão Estratégica e de criar uma área funcional cuja actividade corrente seja encontrar novas respostas às questões: como modificar positivamente a oferta? Como ser mais rentável e mais competitivo através da inovação?

4.2.3.4 - O sucesso na Gestão da Inovação

Três condições são indispensáveis para que o esforço inovador progrida e a inovação seja gerida com sucesso:

a) o clima estimulante para o pensamento criativo: a criatividade, por vezes, é coarctada se os níveis superiores de gestão a desencorajam. Ao contrário, pode ser produtiva se as novas ideias forem pedidas e incentivadas. Seria ideal que todos os elementos de uma organização sentissem que as suas propostas eventualmente inovadoras são pretendidas e recebidas com atenção. A criatividade começa no topo, ou seja, é aconselhável que a alta direcção (depende da dimensão da empresa) participe também em actividades geradoras de ideias a fim de proporcionar o clima pretendido.

b) sistema eficaz de fluxos de comunicação de ideias e resultados: uma das maiores dificuldades que as empresas encontram ou podem encontrar em relação ao processo de inovação é saberem como captar as ideias vindas dos seus elementos humanos ou do meio ambiente.

As ideias ou as oportunidades podem ser perdidas como resultado de um deficiente processo de comunicação. Importa, pois, que um grupo ou um departamento execute a tarefa de pedir e recolher ideias. Porém, tudo isto exige a elaboração de um SISTEMA capaz de fazer funcionar a comunicação entre os elementos internos e externos.

c) os procedimentos da Gestão da Inovação devem ser desenvolvidos: a inovação é o culminar de um processo de orientar a criatividade desde a geração das ideias à comercialização das melhores já transformadas.

Existe aqui uma franca dicotomia: no estágio de geração de ideias, qualquer uma delas, ainda que improvável, é bem-vinda; mas no fim do processo pretende-se focalizar todas as energias naquelas em que há maior probabilidade de atingir objectivos ou nas que oferecem soluções adequadas para os problemas diagnosticados. O equilíbrio entre estes dois extremos exige da equipa de gestão uma grande capacidade de lidar com pessoas, problemas e ideias.

A partir das considerações de FREEMAN (27) sobre as características das empresas inovadoras de sucesso, pode-se dizer que aquela que pretenda seguir uma linha de inovação e garantir os seus bons resultados, deve considerar os seguintes aspectos:

1. Manter uma função tecnológica (I & D) com objectivos, recursos e programas de acção bem definidos.
2. Quando necessário, ter a dimensão suficiente para fazer o auto-financiamento da I & D em períodos de longa duração.
3. Quando possível, utilização de patentes para ganhar protecção dos seus produtos/serviços e para negociar favoravelmente com a concorrência.
4. Capacidade gestiva de enfrentar situações de riscos.
5. Capacidade de identificar antecipadamente um mercado potencial numa linha imaginativa e de esforço inovador.
6. Constante recolha de informação sobre o mercado potencial
7. Forte espírito empreendedor efectivamente capaz de coordenar a I & D, Produção e o Marketing.
8. Formação de um processo organizado de comunicação com os clientes, o mercado potencial e os outros sectores do Sistema Científico e Tecnológico.

CONCLUSÃO

Por tudo quanto ficou expresso ao longo do sub-capítulo 4.2 - Inovar na óptica da Gestão Estratégica, é possível, necessário e urgente, para que se faça uma boa integração no novo paradigma tecnoeconómico, fazer a gestão da Inovação, por um lado olhando a I & D como área funcional a criar e desenvolver e, por outro, incluindo a inovação tecnológica na estratégia empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) ROUSSEL, Philip A., Kamal N. Saad e Nils Bohlin: "Third Generation R & D", Harvard Business School Press, 1991
- 2) GOMORY, Ralph E.: "From the 'Ladder of Science' to the Product Development Cycle", Harvard Business Review, Novembro-Dezembro 1989
- 3) SOUNDER, William E.: "Stimulating and Managing Ideas", Research & Technology Management, Vol. 30, nº 3, Maio-Junho 1987
- 4) ACKOFF, Russel L.: "Redesigning the future -- A systems approach to societal problems", John Wiley & Sons, New York, 1974
- 5) BOSEMAN, Glenn e Arvind Phatak: "Strategic Management -- Text and Cases", John Wiley & Sons, 2nd ed., 1989
- 6) SHARPLIN, Arthur: "Strategic Management", McGraw-Hill, 1985
- 7) JAUCH, Lawrence R. e William F. Glueck: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill, 5th. ed., 1988
- 8) TABATONI, P. e P. Jarniou: "Les Systèmes de Gestion, Politiques et Structures", P.U.F., coll. S.D., 1975
- 9) MARTINET, A. Ch.: "Stratégie" -- Librairie Vuibert, Paris, 1983
- 10) REBOUÇAS DE OLIVEIRA, Djalma de Pinho: "Estratégia Empresarial -- Uma Abordagem Empreendedora", Editora Atlas, S. Paulo, 1988
- 11) LEVY, Alberto R.: "Estratégia em Ação", Atlas, 1986
- 12) PÜMPIN, Cuno: "Estratégia Empresarial -- Como Conquistar Posições de Excelência Estratégica", Monitor, Lisboa, 1990, traduzido de 'The Essence of Corporate Strategy', Gower, London, 1987
- 13) SHIRLEY, R. C.: "Limiting the Scope of Strategy: A Decision Based Approach", Academy of Management Review, Vol. 7, 1982
- 14) GLUECK, William F.: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill, 1980
- 15) HIGGINS, James M.: "Organizational Policy and Strategic Management: Text and Cases", Dryden Press, Chicago, 1983
- 16) STEINER, George A., John B. Miner e Edmund R. Gray: "Management Policy and Strategy", MacMillan, New York, 1982
- 17) TOFFLER, Alvin: "Future Shock", Random House, New York, 1970
- 18) PETROV, Boris: "The Advent of the Technology Portfolio", Journal of Business Strategy, 3:2, Fall 1982

- 19) ABERNATHY, William J., Kim B. Clark e Alan M. Kantrow: "The New Industrial Competition", Harvard Business Review, 59:5, September-October, 1981
- 20) HAMERMESH, R. G. e S. B. Silk: "How to compete in Stagnant Industries", Harvard Business Review, September-October, 1979
- 21) ANSOFF, Igor: "Strategic Management of Technology", Journal of Business Strategy, Vol. 7, Winter, 1987
- 22) PORTER, Michael E.: "Technology and Competitive Advantage", Journal of Business Strategy, Vol. 5, Winter, 1985
- 23) FROHMAN, Alan: "Managing the Company's Technological Assets", Research Management, September, 1980
- 24) FORD, David: "Develop Your Technology Strategy", Long Range Planning, Vol. 21, October, 1988
- 25) COLLIER, Donald W.: "Linking Business and Technology Strategy", Planning Review, September, 1985
- 26) RUBENSTEIN, Albert H.: "Managing Technology in the Decentralized Firm", Wiley Series in Engineering and Technology Management, John Wiley & Sons, New York, 1989
- 27) FREEMAN, Christopher: "The Economics of Industrial Innovation", Frances Pinter, 2nd. ed., 1982

APLICAÇÃO AO ESTUDO DO SECTOR
DOMÓTICA E EDIFÍCIOS INTELIGENTES

O CASO INTELDOMUS

ÍNDICE

	Pág.
Capítulo 5 - Aplicação ao estudo do sector Domótica e Edifícios Inteligentes (D & EI): o caso INTELDOMUS	128
SUMÁRIO	130
5.1 - ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR	133
5.1.1 - Situação do sector e seu carácter inovador	133
5.1.2 - Caracterização do mercado	137
5.1.3 - Evolução do Sector da Construção	139
5.1.4 - A concorrência neste Sector	140
5.1.5 - Outras considerações sobre o mercado	142
5.2 - FACTORES DE DESENVOLVIMENTO	144
5.2.1 - A resposta à mudança	144
5.2.2 - Evolução das tecnologias	144
5.2.3 - Aspectos legislativos	144
5.2.4 - A necessidade de poupar energia	145
5.2.5 - O que dificulta o desenvolvimento do sector	146
5.3 - DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NA D & EI	147
5.3.1 - Não há estratégias de inovação sem incentivos	147
5.3.2 - Inovar na integração de tecnologias	148
5.3.3 - As actuais maiores tendências de evolução do sector	149
5.3.4 - Tendências tecnológicas de evolução da qualidade	151
5.3.4.1 - O caso mais recente de uma companhia de seguros	151
5.3.4.2 - Alguns outros edifícios inteligentes	153
5.3.4.2.1 - O Citibank Em Hong Kong	153
5.3.4.2.2 - A futura sede do Montepio Geral	154
5.3.4.2.3 - A "oitava maravilha" em Tóquio	155
5.4 - O CASO INTELDOMUS	156
5.4.1 - A missão da INTELDOMUS	156
5.4.2 - Objectivos a curto prazo	157
5.4.3 - Objectivos a médio prazo	157
5.4.4 - A gama de serviços	158
5.4.4.1 - Projectos de arquitectura e de engenharia civil	159
5.4.4.2 - Equipamento	160
5.4.4.3 - Desenvolvimento	160
5.4.4.4 - Assistência técnica	161
5.4.4.5 - Consultoria	161
5.5 - DESAFIOS A INTELDOMUS	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165

Capítulo 5 - Aplicação ao estudo do sector Domótica e
Edifícios Inteligentes (D & EI):
caso INTELDOMUS

SUMÁRIO

O Edifício Inteligente (EI) é aquele que integra várias tecnologias para gerir os seus recursos, efectivamente e de modo coordenado, a fim de maximizar o desempenho do ocupante, os lucros das operações envolvidas na sua construção e a sua flexibilidade. O elemento fundamental subjacente ao conceito de EI é o da integração de funções, sendo factores de 'inteligência' a flexibilidade, o conforto, a segurança, a rendibilidade de exploração e as infraestruturas de comunicação, operação e manutenção. A Domótica (D) é uma aplicação do conceito de EI à habitação. Na habitação domótica ideal existiria telecomando, segurança na entrada, programação de temperaturas, detectores de fugas de água e de gás.

O sector de D & EI tem tido, nos países mais desenvolvidos, progressos técnico-científicos devidos às necessidades de dotar os edifícios de infraestruturas que aumentem o conforto e a produtividade e reduções do consumo de energia e de um tratamento integrado dos serviços para ser apresentada uma solução global.

O mercado nacional já mostra alguns movimentos de interesse pelos benefícios inerentes, mas está inexplorado neste sector. Depende-se muito da transferência de tecnologias estrangeiras que, devido à sua variedade, não têm capacidade de uma inter-comunicação e não são adequadas, por isso, a uma abordagem global. Os segmentos-alvo do mercado adequados às tecnologias da D & EI -- habitação, escritórios e edifícios especiais -- estão em crescimento. São o mercado potencial de uma empresa que queira implantar integrada e sistemicamente estas tecnologias que, para o mercado nacional, serão inovadoras pela sua natureza e também pela necessidade de adaptá-las de forma também inovadora à situação portuguesa.

A concorrência existente depende da atractividade do mercado potencial e da sua evolução. São concorrentes directos e indirectos os gabinetes idênticos de origem internacional, e os fornecedores de equipamentos com capacidade de projecto. Os projectos tradicionais, sem integração e parciais são substitutos dos projectos de D & EI. Os benefícios da integração das tecnologias inovadoras do sector de D & EI terão uma crescente importância. Neles se centra o poder dos clientes que olharão, assim, o preço como factor secundário.

O poder dos fornecedores de equipamentos e de tecnologias que interessam à D & EI está em colaborar na diferenciação de cada projecto e na sua qualidade final. E são uma ameaça: se integrarem gabinetes de projecto, transformar-se-ão em concorrentes.

O desenvolvimento deste sector necessita que todos os intervenientes entendam que a "inteligência" de um edifício também significa adaptação e resposta racional ao meio envolvente. A evolução das tecnologias que lidem directamente com todas as áreas envolvidas nos projectos de D & EI vão condicionar o desenvolvimento do sector. Além disso, a energia é um custo operacional e as tecnologias da D & EI colaboram na sua redução e, assim, no aumento da rendibilidade empresarial.

Na evolução deste sector e nesta nova filosofia de EI têm de participar os diferentes agentes económicos, as instituições universitárias e científicas, os gabinetes de projecto e as empresas de construção civil. A inovação necessita de um incentivo/apoio à criação de gabinetes/empresas nacionais na área do EI, nos sectores de consultoria, projecto e coordenação da execução da obra e à I & DE, feito em Universidades e Organismos de investigação para obter soluções de hardware e software que tornem compatíveis e integráveis os diferentes produtos e serviços.

A força da possibilidade de inovação tecnológica deve ser posta na integração de 3 áreas: telecomunicações, escritório electrónico e automatização do edifício. Outra dimensão possível é a inovação tecnológica na integração das diversas tecnologias presentes em cada projecto. A perspectiva financeira tem de ser alterada, para que se entenda que o EI não deve ser um custo, mas um investimento a rendibilizar.

As tendências actuais da evolução tecnológica são exemplificadas por uma companhia de seguros norte-americana cujo novo edifício permitiu medir aumentos de produtividade, pelo Citybank em Hong Kong, pela futura sede do Montepio Geral e pela Power Tower em Tóquio.

A INTELDOMUS pretende ser um parceiro socio-económico para fornecer soluções integradoras nas áreas da D & EI, com papel relevante na formação de uma linha de desenvolvimento para o sector. Para se apresentar como empresa de forte componente tecnológica, com liderança do mercado de D & EI, alguns dos principais objectivos a curto prazo são realizar os seus primeiros trabalhos na área da Domótica, ter soluções específicas em I & D em subcontratação e facultar formação específica aos clientes para que compreendam melhor os benefícios deste sector.

A gama de serviços da INTELDOMUS tem as seguintes linhas ou áreas de intervenção:

a) projectos de arquitectura e de engenharia civil orientados para a concepção de instalações especiais em edifícios cuja utilização exija grande complexidade tecnológica:

b) equipamento: fornecimento de diversos equipamentos, mas integrados num SISTEMA de inteligência global do edifício a que se destinam;

c) desenvolvimento: concepção específica e inovadora de sistemas globais e integrados adequados à situação de cada cliente no sector da D & EI;

d) assistência técnica: manutenção e optimização da exploração de edifícios com instalações especiais;

e) avaliação e certificação: acompanhamento geral e fiscalização da instalação de sistemas de EI;

f) consultoria: estudos de viabilidade, pareceres e demonstrações técnicas e conselho sobre a integração adequada das diversas tecnologias.

SUMÁRIO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

1. O sector da Domótica & Edifícios Inteligentes já existe nos países mais desenvolvidos e pretende possibilitar ao espaço laboral (edifícios) e habitacional melhores condições de conforto, segurança, produtividade e de redução do consumo de energia.

2. Em Portugal, está praticamente inexplorado, sobretudo no que respeita à adopção de soluções integradoras e globais. As novas tecnologias já empregadas ainda não têm o nível de integração possível, mas já se nota movimentos de interesse pelos benefícios inerentes.

3. As inovações tecnológicas mais importantes neste sector referir-se-ão às telecomunicações, ao escritório electrónico e à automatização dos edifícios e à possibilidade de elaborar soluções integradoras.

4. Com uma ampla gama de produtos/serviços habitualmente utilizados na construção civil, a Inteldomus pretende ser uma empresa capaz de propôr essas soluções, devendo, por isso, gerir a sua capacidade de inovação tecnológica no sector de D & EI.

5. APLICAÇÃO AO ESTUDO DO SECTOR DOMOTICA E EDIFÍCIOS INTELIGENTES (D & EI): O CASO INTELDOMUS

5.1 - ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR

5.1.1 - Situação do sector e seu carácter inovador

O sector da Domótica e dos Edifícios Inteligentes (D & EI) tem sido palco, nos últimos anos, de importantes desenvolvimentos técnicos e científicos devidos às necessidades de:

- a) dotar edifícios com infra-estruturas (equipamentos e serviços) que permitam aumentos significativos de conforto e de produtividade nas habitações e empresas e reduções do consumo de energia;
- b) tornar modulares os equipamentos e serviços que compõem as diversas soluções, para se poderem adaptar às diversas aplicações;
- c) tratamento integrado dos serviços oferecidos (telecomunicações, informática e outros), de modo a ser apresentada uma solução global que inclua facilidades de telecomunicações, de escritório electrónico (em alguns casos) e de automatização do edifício.

A noção de Edifício Inteligente (EI) não tem uma grande clareza, mas não deixa qualquer dúvida que nele se pretende integrar de uma maneira coordenada e sistémica as mais modernas tecnologias que permitem dispôr de um ambiente seguro e confortável.

Um dos principais objectivos na concepção e construção de um edifício qualquer consiste na obtenção de um ambiente interior adequado às formas da vida social que nele se processa e passível de ser avaliado de forma qualitativa por critérios previamente aceites. A qualidade dos edifícios ou a qualidade de vida proporcionada pelo ambiente interior dos edifícios evolui com o progresso das exigências, das tecnologias, do crescimento económico.

De acordo com as opiniões de ABRANTES (1), a capacidade inteligente de um edifício tem vindo a ser desenvolvida principalmente no controlo das trocas com o ambiente exterior. Neste controlo estão três tipos de funções:

- a) funções estáticas de estanqueidade e isolamento (em relação a água, ruído, ar, temperatura);
- b) funções de controlo de fluxos de energia (aquecimento, climatização, radiação solar, renovação de ar);
- c) funções excepcionais de protecção (incêndios, intrusões).

Os EI foram desenvolvidos para satisfazer as necessidades do actual mundo empresarial, tais como uma maior criatividade, maior comodidade dos ambientes de trabalho, crescente importância da segurança e possibilidade de diferenciar o que vai ocorrendo entre vários andares e serviços do edifício. Também se tem tido em conta a

evolução tecnológica das telecomunicações e a sua utilização na existência das empresas.

Uma entidade destas tem de ter características particulares. Segundo a opinião de KANO (2), o EI deve satisfazer os seguintes requisitos básicos:

" offering of advanced telecommunications services via digital PABX's;*

** support of high-level office automation services by local area networks;*

** provision of sophisticated building automation systems;*

** integration of all subsystems into a single unified building system; and*

** adaptability to the installation and management of intelligent systems."*

Tocando em aspectos semelhantes LEITÃO (3) afirma que, para um edifício ser tido como "inteligente", é necessário satisfazer os seguintes requisitos:

a) oferta de serviços de telecomunicações avançadas;

b) suporte de serviços de automatização de escritório (escritório electrónico);

c) provisão de sistemas sofisticados de automatização do edifício;

d) integração de todos os subsistemas num sistema unificado no edifício;

Enquanto SÊRRO e NUNES (4) afirmam que:

"O Edifício Inteligente é um conceito recente que integra as tecnologias dos computadores, das comunicações e do controlo"

um organismo norte-americano como "The Intelligent Building Institute", citado pelos mesmos autores (4) afirma que é

"...aquele que integra vários sistemas para gerir os seus recursos, efectivamente e de modo coordenado, a fim de maximizar o desempenho do ocupante, os lucros da operação e a sua flexibilidade."

Mas é preciso não esquecer que este mesmo conceito inclui, nas opiniões de COELHO e SÊRRO (5, 6), sistemas para o projecto, construção, exploração e manutenção do edifício.

Interessa também considerar outra definição. Escrevendo um artigo sobre a 3ª Conferência Anual sobre Edifícios Inteligentes, Patrocinada pela Fundação do Intelligent Buildings Institute, que ocorreu em 20-22 de Outubro de 1992 em Washington, LUKE (7) afirma que:

"An intelligent building is one which creates an environment that maximizes the efficiency of the occupants while at the same time allowing effective management of resources with minimum life-time costs. The structure must be designed to accomodate change in a convenient, cost-effective manner."

O EI pode ser interpretado como um hiper-sistema por incorporar sistemas e por ter um comportamento tão coordenado que tudo se passa como se fosse único. Os três principais sistemas assim integrados são: o escritório electrónico, a automatização do edifício e as telecomunicações.

Conceito novo que integra as tecnologias das comunicações com as dos computadores, o EI envolve, em particular, os SISTEMAS avançados apoiados em computador nas fases de projecto, construção, exploração e manutenção do edifício.

Como principais benefícios dos EI salienta-se o aumento da flexibilidade e da produtividade de exploração, uma maior economia de recursos (por exemplo, energéticos e humanos) e facilidades acrescidas nas áreas da segurança, do conforto e das comunicações.

Um edifício que possua vários sistemas independentes (por exemplo, para efectuar a sua gestão energética, assegurar uma correcta climatização, efectuar o controlo da iluminação, registar e processar as horas de entrada e saída dos trabalhadores do edifício, efectuar o controle de acessos a áreas reservadas e outras funções) não deve ser considerado como "inteligente".

Num EI as entidades responsáveis pela execução das funções que acabam de ser enunciadas devem poder interactuar fortemente entre si e permitir uma actuação coordenada. Deste modo, será possível obter um melhor desempenho dessas funções e oferecer um conjunto significativo de facilidades adicionais. Refira-se a possibilidade de, ao ser registada a saída de um utilizador do edifício, ser também automaticamente desligada a iluminação e a climatização da sua sala de trabalho, caso ainda estejam ligadas.

O elemento fundamental subjacente ao conceito de EI é o da integração de funções. As principais componentes de um EI são:

a) as comunicações que envolvem as redes internas (telefónica, informática, técnica) e externas (telefones, informática e de serviços);

b) o conforto, o que optimiza os parâmetros de funcionamento dos diferentes subsistemas (ar condicionado, iluminação, etc.);

c) a segurança que visa a protecção física de pessoas e bens;

d) a gestão global do conjunto que se encarrega da optimização da energia, fluidos, equipamento electromecânico e da coordenação integrada de todas as tecnologias incorporadas.

O projecto para a construção de um edifício apresenta várias fases. A responsabilidade inicial pertence ao arquitecto pela implantação do edifício e definição da sua volumetria. Depois

competete à engenharia, com base nos níveis de segurança e na termodinâmica, definir a organização funcional dos espaços, assegurando as condições de fácil evacuação e uma compartimentação corta-fogo adequada e estabelecer as protecções passivas contar a radiação solar.

Tendo em conta o orçamento realizado e o programa de exploração previsível, a equipa projectista deve assumir a responsabilidade de conceber a relação das tecnologias no edifício tendo sempre presente, como objectivos de base, o conforto dos utilizadores, fiabilidade e flexibilidade dos conjuntos, a facilidade da exploração e a manutenção dos mesmos e adopção de soluções energeticamente perspectivadas.

Pode-se então dizer que devem ser incluídos na concepção do Edifício os seguintes factores de Inteligência: flexibilidade, conforto, segurança, rentabilidade de exploração, infraestruturas de comunicação, operação e manutenção.

A eficácia do projecto do EI deve ser avaliada de acordo com critérios bem definidos, dentre os quais se aponta:

- a) o projecto da rede eléctrica deve ser concebido na óptica da gestão técnica;
- b) o projecto de avaliação e verificação de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) interligado com o conceito de gestão técnica centralizada;
- c) selecção da configuração do sistema de gestão técnica;
- d) existência de técnicos habilitados a explorar e/ou a auditar esse sistema.

A Domótica é uma especificação do conceito de Edifícios Inteligentes, pois aplica-se directamente à habitação. O seu desenvolvimento deve-se ao aparecimento no mercado de produtos e sistemas que aumentam o conforto e a segurança nas habitações, além de oferecerem aos seus locatários acrescidas facilidades de utilização.

A habitação domótica ideal teria hoje (com base num estudo de mercado realizado em França) as seguintes características:

- * deve ser comandada pelo telefone ou por telecomando;
- * tem de existir segurança da porta de entrada;
- * programação das temperaturas sala por sala;
- * na cozinha devem existir detectores de prevenção contra fugas de água e de gás;
- * difusão global de "hi-fi"

para satisfazer as necessidades de protecção, segurança (incêndio, acidentes domésticos), economia, conforto, facilidade de comunicação.

5.1.2 - Caracterização do mercado

Parece ser grande a apetência do mercado actual em relação ao sector D & EI, embora haja muito desconhecimento das múltiplas questões envolvidas por parte dos utilizadores ou de quem se ocupa do processo global.

Embora as diversas tecnologias envolvidas já existam há muitos anos em alguns dos países mais industrializados, como por exemplo o Japão e os EUA, o mercado português parece oferecer algumas promessas, embora sejam notórios certas resistências, sobretudo quando alguns técnicos preferem utilizar os adjectivos "automatizado", "integrado", "de alta tecnologia" ou "complexo" a usar a denominação de Edifício Inteligente.

Considerando as características dos produtos globais em causa e a sua funcionalidade, o mercado será composto por todas as entidades interessadas em fornecer aos edifícios e aos espaços habitacionais um conjunto integrado de serviços que cumpram as funções de possibilitarem condições de bem-estar, de níveis de conforto e de segurança relativamente a forças estranhas ou a acontecimentos que perturbem o ambiente previamente escolhido.

O mercado, isto é, as principais entidades interessadas em poder dispôr de EI, já mostra alguns movimentos. Em fase de construção estão alguns destes edifícios e outros já existem. Os EI estão mais vocacionados para o sector terciário, para o qual as características deste hiper-sistema estão mais adequadas por se prestarem à oferta de segurança e de bem-estar.

Por isso, é compreensível que as indústrias seguradora, bancária, hoteleira, os hospitais e centros de saúde, os escritórios de empresas de outros sectores e os centros comerciais sejam as entidades que nos próximos tempos se abram melhor a esta integração de tecnologias. Mas também as fábricas de maior porte (equipamento mais perigoso ou mais automatizável, maior número de pessoal) e até as habitações (domótica) destinadas aos segmentos de maior poder de compra poderão ser enriquecidas por esta concepção de EI.

É nesta heterogeneidade do mercado, no preço das diversas tecnologias envolvidas e no grau de desconhecimento ainda existente que reside uma grande dificuldade em fazer uma integração global. Muitos dos serviços e das tecnologias em causa destinam-se em termos económicos a servir as estratégias de desenvolvimento dos respectivos fabricantes, mas, muitas vezes, manifestam entre si alguma incompatibilidade. Julga-se que tal se deve à inexistência de suportes técnicos comuns no contexto dos protocolos de comunicação entre os diversas tecnologias. É elevado o número de hipóteses possíveis, mas muito diferentes nas regiões de grande desenvolvimento tecnológico (Europa, EUA e Japão). Reduzir o seu número tem esbarrado com a dimensão do mercado e com a diversidade, por vezes antagónica, dos interesses económico-financeiros implicados.

Em consequência desta incompatibilidade por vezes técnica, há uma diversidade de produtos e de tecnologias que não têm a capacidade de uma inter-comunicação; mesmo quando esta existe, é feita de forma parcelar e não integrada e nem global.

Esta situação e os factores existentes inviabilizam ou dificultam muito a implementação de soluções integradas de serviços comuns envolvendo, como seria de desejar, as telecomunicações, os computadores e o controle (automatização de funções periféricas) que devem ser características de EI, a menos que sejam elaboradas desde o início e tendo em conta a rede e os protocolos de comunicação que têm de existir entre os várias tecnologias que se pretende integrar.

O mercado potencial parece ter uma grande dimensão por se tratar de um conceito inovador. Necessita, porém, de conhecer os benefícios das soluções possíveis e de receber estímulos que provoquem movimentos de procura. Já é actualmente visível que um edifício destinado a escritórios apresenta capacidades parcelares de inteligência (processos racionalizados de economia de energia, formas de segurança contra intrusões e incêndios, identificação de pessoal que deve ter acesso a alguns locais, detecção e comunicação de avarias e controle remoto).

As entidades que apresentam soluções são os fornecedores dos equipamentos e, também, gabinetes de projectos. No entanto, não dispõem de equipas multidisciplinares de técnicos com conhecimentos e experiência em áreas tão diferentes e exigentes como a arquitectura, a engenharia electrotécnica e civil, as instalações técnicas e especiais como as energias alternativas capazes de partilharem capacidades e obterem resultados integrados.

Conclui-se, pois, que o mercado nacional está praticamente inexplorado na área da D & EI. O que existe está numa situação de dependência quase exclusiva da transferência de tecnologias estrangeiras, independentes entre si, apresentando pouca flexibilidade para aplicações em ambientes tão variados como o das habitações particulares e o dos edifícios para o sector terciário público ou privado, e não adequadas a uma abordagem integradora.

5.1.3 - Evolução do Sector da Construção

Dado que a INTELDOMUS se situa numa área de serviços de Domótica e de Inteligência para edifícios, é necessário enquadrar a sua actividade no mercado global da Construção Civil.

O Quadro I (ver anexos) mostra a evolução do mercado global da Construção em Portugal, Espanha e na CE em geral.

O mercado da Construção em Portugal na década de 80 caracterizou-se por:

a) variações heterogéneas (ciclos crescentes e decrescentes) no sector da habitação;

b) crescimentos significativos, embora variáveis, no sector de escritórios/serviços (ver Quadro II em Anexos).

Continuando a analisar o Mercado, (ver Quadros III e IV em Anexos) verifica-se que:

a) a habitação a nível do país tem tido variações nos últimos 10 anos, mas de 1987 a 1989 o crescimento é notório;

b) o mercado de escritórios na zona de Lisboa manifesta também um crescimento acentuado, sobretudo, em 1990;

c) o mercado de edifícios especiais (sedes de grandes empresas, grandes edifícios mistos de escritórios e comércio) tem também aumentando, encontrando-se previstas ou já em andamento muitas projectos como, por exemplo, Monumental (Praça Duque de Saldanha), Montepio Geral, Comp. Seguros Lusitânia e Banco de Portugal na Praça de Espanha, Palácios de Congressos no Parque D. Eduardo VII e Departamentos da Universidade Nova de Lisboa na Av. de Berna.

Conclusões desta análise:

1. Os segmentos-alvo do mercado adequado às tecnologias da D & EI -- habitação, escritórios e edifícios especiais -- estão em crescimento e associados a um melhor curso da globalidade da economia do país.

2. Dado que não existem antecedentes históricos referentes à existência de habitações e Edifícios Inteligentes, supõe-se que o mercado referido corresponde ao mercado potencial de uma empresa que queira implantar de uma forma integrada e sistémica as tecnologias que, embora não inteiramente novas do ponto de vista internacional, serão inovadoras para o mercado nacional não só pela sua natureza, mas também pela necessidade de adaptá-las de forma igualmente inovadora à situação portuguesa.

5.1.4 - A concorrência neste Sector

A concorrência actualmente existente depende como é habitual da atractividade do mercado potencial e da previsão da sua evolução. Convem, pois, apreciar alguns elementos:

- a) a dimensão do volume de negócios corresponde ao mercado potencial de domótica e inteligência;
- b) a margem de lucro é elevada quando comparada com projectos tradicionais de edifícios;
- c) a taxa de crescimento do mercado é variável conforme o segmento analisado (habitação 16% e escritórios 51%).

Nas novas tecnologias que se aliam no sector da D & EI são concorrentes directos e indirectos de uma empresa portuguesa que queira implantar-se os gabinetes idênticos de origem internacional, bem como os fornecedores de equipamentos com capacidade de projecto.

A diferenciação dos vários projectos, serviços e tecnologias baseia-se principalmente:

- a) na imagem de marca que se encontra associada ao nome (do gabinete, do fornecedor ou do arquitecto principal);
- b) na especialização, ou seja, na inclusão de equipamentos de tecnologia inovadora de âmbito parcelar ou global.

Quanto ao aparecimento de novos concorrentes pode-se dizer que:

- a) as barreiras de entrada têm um poder médio;
- b) as maiores barreiras têm um carácter subjectivo devido à inovação do serviço e à ausência de antecedentes históricos;
- c) este último facto associa-se à importância dos canais de acesso a clientes;
- d) os grandes gabinetes de projecto são potenciais concorrentes.

No que se refere a substitutos convem sublinhar que, tal como em qualquer situação de produtos inovadores, os projectos tradicionais, sem integração e parciais podem ser considerados como substitutos dos projectos de domótica e inteligência.

Quer para os investidores / promotores imobiliários, quer para promotores de edifícios para utilização própria, quer para integração num projecto global (de gabinetes de arquitectura), o valor da inclusão integrada das tecnologias inovadoras do sector de D & EI terá uma crescente importância; residirá nessa valorização o poder dos clientes que, decerto, privilegiarão os níveis de qualidade e os prazos, tornando-se, assim, o preço secundário.

Os fornecedores de equipamentos e de tecnologias que interessam à D & EI assumem um aspecto particularmente importante, pois ajudam à diferenciação de cada projecto e aos níveis da sua qualidade final, de acordo com critérios pré-estabelecidos. Esta importância constitui a base do poder dos fornecedores. Além disso, estes podem vir a ser uma ameaça, se integrarem gabinetes de projecto, ou seja se se transformarem em concorrentes.

Considera-se que os principais concorrentes são:

- a) as empresas internacionais fornecedoras de equipamentos destinados a criarem as condições de segurança e de bem-estar dos edifícios, as quais rapidamente se mostram interessadas em elaborar projectos de montagem;
- b) os gabinetes que, especificamente, encarem este sector como uma hipótese de diversificação e nele tenham já importantes ligações;
- c) as empresas nacionais que comercializem equipamentos de segurança e AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) e apresentem capacidades de projecto de construção civil.

Como concorrentes potenciais têm de ser enunciados os gabinetes de projecto de grande dimensão e os gabinetes associados a empresas de construção.

No que respeita aos pontos fortes apresentados pela concorrência convém referir que os gabinetes de projecto têm um nome já construído no mercado e apresentam, pois, alguma credibilidade, enquanto os fornecedores de equipamento têm um acesso mais fácil e mais rigoroso à maneira adequada de implantar as novas tecnologias.

Estas mesmas entidades têm também os seus pontos fracos que devem ser explorados por uma empresa que queira entrar de uma maneira segura no sector. É necessário avaliar aspectos como a capacidade de garantirem a qualidade e a segurança dos resultados finais, a integração sistémica das diversas tecnologias, a possibilidade de prestarem uma boa assistência técnica incluindo a manutenção. Convém também sublinhar que a evolução dos gabinetes de projecto e dos fornecedores de equipamento pode vir a ser lenta, devido às fortes ligações às perspectivas tradicionalistas.

Os concorrentes internacionais apresentam como principais pontos fortes a credibilidade assente numa imagem positiva e também o fácil acesso ao know-how técnico. Porém, o frágil conhecimento das características do mercado português e os elevados preços que, decerto, praticarão, significam pontos fracos que uma nova empresa nacional terá de considerar.

5.1.5 - Outras considerações sobre o mercado

Os contactos havidos com diversas entidades, o conhecimento da recente evolução do sector nos países mais industrializados e a atenção tida para com as características da Construção no país levam a INTELDOMUS às seguintes considerações:

a) a problemática do sector tem sido analisada e resolvida por vezes de forma incorrecta e desmembrada, utilizando produtos e conjuntos tecnológicos que, devido à sua concepção, não garantem por si mesmos a Inteligência nos edifícios a que se destinam;

b) a maioria desses produtos servem apenas os objectivos de lucratividade dos fabricantes e quase sempre não são compatíveis uns com outros;

c) não existem presentemente suportes técnicos comuns ao nível das redes e protocolos de comunicação entre os diversos produtos;

d) o número de alternativas é elevado, com soluções diferentes para os Estados Unidos da América e para o Japão (onde, aparentemente, se desenham soluções estáveis a médio prazo em cada um destes países) e com várias alternativas para a Europa;

e) é difícil a implementação de soluções integradas de serviços comuns envolvendo telecomunicações, informática e controlo;

f) aponta-se a investigação já realizada pelo INESC na área dos Edifícios Inteligentes; em particular refere-se o sistema SEIS - Sistema para Edifícios Inteligentes, actualmente em fase de desenvolvimento e que engloba vários conceitos inovadores na integração de serviços, com eventual recurso a redes de computadores e de telecomunicações e ao controlo de funções periféricas;

g) o mercado potencial é grande, mas não está suficientemente estimulado, em particular na área da Domótica;

h) há uma certa tendência para o preenchimento do espaço de projectos de instalação nos sectores de climatização e de segurança (a cada vez maior 'inteligência' das centrais de segurança tem conduzido a um acumular de experiência na Inteligência dos edifícios);

i) constata-se que o mercado potencial da D & EI continuará a crescer, tornando-se urgente procurar soluções nacionais eficazes e adaptáveis ao tecido industrial português;

j) são quase inexistentes no país os gabinetes de projecto ou outras entidades que se dediquem a este campo de actuação e que integrem equipas multidisciplinares com conhecimentos e experiência em áreas tão distintas e exigentes como sejam a arquitectura, a engenharia e construção civil, as instalações técnicas especiais e as energias alternativas;

k) são quase inexistentes as entidades que assegurem formação nesta área de forma integrada;

l) o mercado nacional encontra-se, pois, praticamente inexplorado na área de D & EI, dependendo quase exclusivamente de soluções tecnológicas estrangeiras, independentes e parciais, oferecendo uma flexibilidade muito reduzida para aplicações em ambientes tão variados como o segmento habitacional e o segmento terciário, público ou privado.

5.2 - FACTORES DE DESENVOLVIMENTO

5.2.1 - A resposta à mudança

Para que este sector se desenvolva é necessário que todos os intervenientes, além de compreenderem a essência do conceito, aceitem as suas implicações e entendam que a "inteligência" de um edifício também significa adaptação e resposta racional ao meio envolvente. A adaptação é sempre uma resposta de mudança à mudança vinda do exterior.

Para ser inteligente o edifício tem de ser dinâmico. O edifício tradicional, estático, não se comporta dinamicamente perante alterações funcionais que podem ser exteriores (climatéricas) ou interiores. Actualmente, todas as mutações que ocorrem no exterior e no interior podem ser acompanhadas inteligentemente pelo edifício, de forma a que este reaja e se adapte às alterações ocorridas.

5.2.2 - Evolução das tecnologias

Dado que as principais áreas tecnológicas envolvidas no projecto dos EI são a construção civil, a arquitectura, gestão de energia térmica, automatização, redes de comunicação e novos serviços, é relativamente fácil ver que a evolução das tecnologias que lidem directamente com todas estas vertentes se integra no conjunto de factores que vão condicionar o desenvolvimento do sector.

5.2.3 - Aspectos legislativos

Com cerca de 20 anos de atraso em relação a parceiros da CE surgiram no país há pouco tempo os três primeiros regulamentos (do ruído, de segurança térmica e de segurança contra incêndios). No entanto, certos aspectos técnicos têm de ser atendidos com maior precisão. Por exemplo, não há nenhuma menção ao facto de a área envidraçada de uma casa não dever ultrapassar 15% da sua superfície total, pois, caso contrário haverá implicações térmicas.

Estão ainda em preparação regulamentos que obrigam a que haja SISTEMAS de controlo e optimização das instalações electromecânicas que constituem toda a parte activa do edifício: iluminação, elevadores e ar condicionado.

5.2.4 - A necessidade de poupar energia

Vai estando o mundo economico-social cada vez mais consciente da necessidade de utilizar de modo racional a energia existente. Vive-se num espaço finito, as fontes energéticas não são inesgotáveis e a própria energia solar tem de ser utilizada com a parcimónia aconselhada pelas condições naturais contra as quais o Homem, por vezes, atenta (considere-se o problema do ozono e as suas implicações no crescimento percentual do melanoma e o efeito de estufa e respectivas consequências climáticas).

Na perspectiva da Gestão Empresarial, a energia é um custo operacional e importa reduzi-lo para aumentar a rentabilidade. Ora também aqui os EI vêm trazer contributo muito importante que necessita de ser anunciado, explicado e até demonstrado. As poupanças de energia passam por uma gestão adequada da iluminação e do condicionamento do ambiente (através da optimização de arranques e paragens), uma adequada programação horária e o uso de diversos sensores e actuadores que permitem paragens cíclicas no funcionamento da aparelhagem de climatização e ventilação.

De acordo com a opinião de Carlos Alegria, docente do Instituto Superior Técnico, expressa num artigo de jornal (8), a diminuição dos consumos energéticos constitui a área-forte deste tipo de edifícios. Assim, é possível reduzir hoje até 30 % os custos de exploração do edifício em termos de consumos energéticos.

5.2.5 - O que dificulta o desenvolvimento do sector

Quando um sector é muito recente e transporta consigo muitas inovações tem de enfrentar dificuldades de vária natureza para poder ganhar o seu espaço próprio. É oportuno apresentar algumas breves reflexões sobre esta temática:

a) por não haver ainda a nível internacional uma normalização e padronização dos diferentes equipamentos, redes, software torna-se particularmente difícil fazer a coordenação integrada das diversas tecnologias e das diferentes áreas de projecto.

b) no que se refere a equipamentos e às tecnologias de interligação depende-se muito do estrangeiro, traduzindo-se tal dependência em importações e em processos de transferência. Estes dois factores encarecem o produto final, o que dificulta a velocidade da difusão da inovação.

c) ainda não existem no país organismos e/ou laboratórios técnicos que realizem e emitam certificados de qualidade e de conformidade destinados a equipamentos e materiais.

d) ainda não existem muitas experiências na Europa; além disso, seria benéfico trocar experiências com outros países para avaliar os resultados obtidos e as dificuldades existentes.

e) a tecnologia de espaços inteligentes começou a ser desenvolvida já há algumas décadas em países de grande desenvolvimento tecnológico como os E.U.A. e o Japão. Embora alguns indícios possam apoiar a opinião de que Portugal será um mercado promissor, o atraso será um obstáculo a encarar. Se se pode falar já da existência de EI, no campo da Domótica não há tradição no país, exceptuando alguns projectos de condomínios privados, dirigidos a segmentos de elevado poder de compra.

5.3 - Dimensões da Inovação na D & EI

5.3.1 - Haverá estratégias de inovação sem incentivos ?

Para que este sector possa implantar-se no mercado nacional, é indispensável que os diferentes agentes económicos, as instituições universitárias e científicas, os gabinetes de projecto e as empresas de construção civil participem na inovação e se adaptem a esta nova filosofia de edifícios. Se assim não acontecer, os clientes finais, quer públicos quer privados, recorrerão sempre ou quase sempre a produtos e técnicos estrangeiros. Tal facto inibirá a presença da capacidade técnica nacional como se ela não existisse.

A inovação na D & EI pressupõe que haja um incentivo/apoio à criação de gabinetes/empresas nacionais dedicadas à área do EI, no âmbito de consultoria, projecto, coordenação e fiscalização da execução da obra.

É necessário também incentivar e apoiar a investigação e o desenvolvimento experimental, feito em Universidades e Organismos de investigação, de soluções de hardware e software que tornem compatíveis e integráveis as diferentes tecnologias e equipamentos existentes no mercado. A presença desses incentivos e de interesses de investimento, vindos de entidades estatais, públicas e privadas decerto um contributo importante para a recuperação do atraso e até uma dimensão de inovação, no seio da qual poderia nascer novas soluções adaptadas às empresas e à habitação portuguesa.

5.3.2 - Inovar na integração de tecnologias

Como já ficou dito, o conceito de EI está muito ligado à integração de 3 áreas: telecomunicações, escritório electrónico e automatização do edifício. A presença simultânea destas três áreas não está ainda incluída na percepção e na expectativa do cliente potencial. Por isso, toda a força desta possibilidade de inovação tecnológica tem de ser apresentada repetidamente e de diversas formas para que se evidenciem os benefícios dele decorrentes. Assim, uma das dimensões possíveis da inovação em D & EI é a comunicação com o mercado feita através de variados meios e veículos.

Outra dimensão possível é inovação tecnológica no DO-MI-NIO da integração das diversas tecnologias presentes em cada projecto. É da maneira como são integradas que nasce uma nova obra final. Relembre-se aqui as palavras de SÊRRO (9) quando friza a importância da integração:

"...não há inteligência nesses edifícios. O que há é uma série de funções desgarradas que são executadas de forma eficaz isoladamente. Há excelentes sistemas de telecomunicações, sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado, excelentes funções de controle de acesso e teleponto... mas onde é que está a integração? Não existe!"

A perspectiva financeira tem de ser também drasticamente alterada, para que se possa compreender que um EI não deve ser considerado um custo, mas um investimento a rendibilizar, pois não só permite um ambiente de maior produtividade ao seu pessoal, como também oferece ao meio exterior, nomeadamente aos seus mercados-alvo uma nova e mais competitiva imagem.

De facto, quando é sinónimo de um espaço organizado e tecnologicamente avançado, um EI é considerado um investimento muito rendível, já que a inteligência incorporada em pouco encarece o edifício (cerca de 3 a 5%, podendo ir nalguns casos até 15%) valor que é facilmente recuperado nos 2 a 5 anos seguintes -- muito especialmente ao nível da redução da factura energética e da flexibilidade permitida, que se traduz na qualidade do serviço.

5.3.3 - As actuais maiores tendências de evolução do sector

Como tendências de carácter eminentemente técnico pode-se indicar:

a) isolamento acústico: as exigências acústicas têm evoluído em função dos ruídos exteriores em consequência dos desenvolvimentos urbanísticos e tecnológicos. Por isso, os problemas acústicos são tratados fora dos edifícios, desenvolvendo-se tecnologias de écrans acústicos reflectantes e/ou absorventes;

b) isolamento térmico: baseiam-se no desenvolvimento da tecnologia de isolamento feito pelo exterior e na utilização de novos materiais translúcidos com forte poder isolante;

c) estanqueidade ao ar: diminuir as entradas de ar, mais perfeita renovação do ar e desenvolvimento da ventilação mecânica controlada;

d) controle da radiação solar: passar do controlo passivo ao controlo dinâmico com estores móveis integrados e envidraçados multicamada com efeito electrocrómico. Estes elementos serão associados a sondas de temperatura exterior e interior, permitindo assim uma optimização no funcionamento dos envidraçados em função do clima;

e) controlo dos sistemas de aquecimento: assiste-se a uma crescente precisão das regulações pelo emprego de termostatos electrónicos e programáveis e de programadores multizona e de intermitência;

f) funções excepcionais: estão em desenvolvimento novas tecnologias integradas e automatizadas para combate a incêndios e também se aliam aqui as tecnologias informática e de video.

Além destas, pode-se também apontar outras tendências. Por exemplo, importa que o sector da D & EI seja orientado por uma utilização racional da energia para que esta não seja desperdiçada. Isto implicará a montagem de equipamento de controle ambiental cuja dimensão deve ser minimizada para assegurar uma eficiência energética elevada. O controle integrado de todos os subsistemas pode actuar a nível de redução das cargas, da optimização do equipamento AVAC propriamente dito e da gestão de custos.

Uma outra tendência é a possibilidade de o EI apresentar o Escritório Electrónico, pois tal inovação tecnológica é de grande valor para o mundo empresarial. A automatização do escritório nasceu de um conjunto de necessidades ligadas ao aumento da produtividade no sector da gestão da informação empresarial.

A implantação de um escritório automatizado consiste no fornecimento generalizado de um conjunto de serviços integrados que se agrupam em quatro classes:

a) produção e gestão de documentos (processamento de texto, impressão, arquivo, consulta de informação);

b) tratamento e armazenamento de dados (folhas de cálculo, bases de dados e possibilidade de construção de gráficos);

c) auxiliares de administração (módulos que oferecem facilidades de uso como agenda, lista de endereços e telefones e calculadora);

d) comunicações (correio electrónico via computadores, transferência de ficheiros entre computadores e transferência electrónica de dados (EDI - Electronic Data Interchange)).

Esta tendência, como vê pela sua descrição, relaciona-se com a tecnologia informática e com a electrónica, dependendo, assim, de todas as inovações que nelas ocorrerem.

Verifica-se também uma tendência para a definição de padrões a para a normalização de sistemas e de equipamentos nas diferentes áreas de automação (gestão técnica, roubo, intrusão, detecção de incêndios e outros). Várias empresas estrangeiras tendem a apresentar soluções correspondentes a projectos "chave-na-mão", englobando todas as diferentes áreas de automação de edifícios.

5.3.4 - Tendências da evolução tecnológica

5.3.4.1 - O caso mais recente de uma companhia de seguros

Experiências muito recentes mostram as linhas de desenvolvimento que os EI irão seguir. É, por exemplo, o caso da West Bend Mutual Insurance Company, empresa norte-americana que BECK (10) apresentou muito recentemente. Durante mais de uma década os defensores e proponentes do conceito de EI têm vindo a dizer que a concepção integrada poderia melhorar a tal ponto o conforto e a produtividade dos ocupantes que que superaria qualquer custo incremental em equipamentos ou sistemas. E durante mais de uma década os cépticos desafiaram-nos para que o provassem.

A sede desta companhia de seguros pode ser um passo na resposta a este desafio. Tendo ganho o prémio 1992 Intellex Building for Excellence Award, patrocinado pela revista Consulting-Specifying Engineer e pelo Intelligent Buildings Institute, o projecto mostra sistemas mecânico e eléctrico integradamente ligados através de um sofisticado dispositivo de automação DDC (direct-digital-control).

Um estudo feito pelos Center for Architectural Research e Center for Services Research and Education (Rensselaer, Troy, New York) demonstrou que a integração dos equipamentos, além de melhorar o conforto, conduzia a um aumento de produtividade que suportava por si mesmo o custo. Não é fácil provar que um conjunto integrado de tecnologias ou um produto melhoram a produtividade, pois existem dificuldades em definir o que é esta grandeza e como pode ser medida. A empresa em causa desde há muitos focalizava a sua atenção nos processos de queixas de clientes tratados pelos seus funcionários. O aumento desse número deveria ser atribuído a um aumento de produtividade.

O estudo de Rensselaer durou um ano e os Centros de Investigação que o conduziram, usando a mesma metodologia, mediram a produtividade durante 26 semanas antes da mudança para o novo edifício, 2 semanas na altura da transição e 24 semanas depois. Os resultados foram importantes: um aumento de 16% devido aos efeitos combinados do Edifício Inteligente. De acordo com o artigo de BECK (8), um dos próprios vice-presidentes da companhia, Ronald Lauret, afirma que, com base nos salários anuais de \$13 milhões, o aumento de produtividade representa uma poupança anual de \$260,000. Usando os números mais optimistas, o sistema paga-se a si mesmo em menos de um ano.

O aspecto principal da concepção deste EI foi um conceito relativamente novo da distribuição do ar e de manutenção da temperatura, controlada por unidades designadas como "ERW's - environmentally responsive work stations". Usando um painel de controlo situado nas suas secretárias, os funcionários em áreas de "open-office" podem controlar individualmente a temperatura e o fluxo de ar nos seus espaços através de saídas de ar e de irradiadores incorporados no mobiliário.

Por outro lado e utilizando a conservação térmica, assim como o número de dispositivos poupadores de energia, a Companhia de Seguros foi capaz de tirar partido de programas de incentivos significativos. Estes programas mantiveram o projecto dentro de um orçamento de \$90 por pé quadrado (ou seja, por cerca de 0.09 metros quadrados), apesar dos elevados níveis de tecnologia utilizada.

De acordo com a opinião de BECK (10), que acompanha outras opiniões já apresentadas ou referidas,

"What makes the design of West Bend Mutual's headquarters an intelligent design is not so much any the individual systems or components that provide comfort and energy savings but rather the way in which they are brought together as an integrated whole."

Estas palavras mostram de novo a necessidade de avançar em tecnologias que permitam sempre melhores níveis de integração.

É necessário zelar para que seja constituído um sistema combinado, unificado onde haja comunicações entre os vários subsistemas. De novo (10) e na opinião do vice-presidente da West Bend Mutual: "It is the combination of all those things together that makes it unique. Tying them all together is probably the biggest thing. The automation system handles all our motors, fans, heating and cooling, lighting, security, thermal storage and fire protection. They are all tied together in one and running together in a truly automated system."

Mas a verdadeira medida da inteligência deste EI pode não estar nos próprios sistemas integrados, mas mais na maneira como estão interligados para produzir um ambiente de trabalho mais confortável e mais produtivo, o que permite pensar que no futuro continuará a haver retorno sobre o capital investido.

5.3.4.2 - Alguns outros edifícios inteligentes

5.3.4.2.1 - O Citibank em Hong Kong

O Citibank Plaza (11) encontra-se hoje no centro de Hong Kong como um dos mais imponentes EI. De acordo com o autor deste artigo, o cérebro do Citibank Plaza é o de qualquer EI á e a sua infraestrutura de comunicações que transporta sinais para os sensores integrados na cablagem do edifício -- o ponto central do transporte de informação -- tornando-o assim "conhecedor" das várias condições ambientais existentes no seu interior.

Este EI possibilita que os diversos serviços internos e os clientes tenham informação bancária e financeira, um acesso "on-line" à Reuters, ligações em vídeo e por TV local ou por satélite para um acesso imediato às notícias internacionais e à informação financeira.

A inteligência electrónica liga os escritórios individuais no mesmo andar ou em andares diferentes. Foi combinada com a AT&T Hong Kong Ltd. e outras empresas a instalação do sistema AT&T's Systimax que se encarrega da distribuição de premissas ("PDS - premises distribution system") e é uma rede flexível e modular, constituída por filamentos de cobre e por fibras ópticas, que liga dados, voz e vídeo ao dispositivo de controlo central.

5.3.4.2.2 - A futura sede do Montepio Geral

O Montepio Geral (12), de acordo com dados recolhidos em 1991, irá ter a sua sede na Praça de Espanha em Lisboa, e pretende-se que seja um EI. O objectivo é conseguir uma maior rapidez e eficiência em todos os serviços e importantes economias de recursos.

De acordo com a opinião de Paulo Amado, um dos técnicos ligados à coordenação e implementação deste projecto, pretende-se principalmente "controlo da climatização, iluminação e gestão da energia; diagnóstico de avarias; vigilância e segurança; controlo de acessos; energia de emergência; detecção e extinção de incêndios."

Haverá um sistema integrado de gestão técnica ligado a um computador central, mas aspectos como a climatização, detecção de incêndios ou gestão de energia terão unidades de controlo programáveis que, além de se interactuarem, têm uma certa autonomia, pois, se o computador central tiver avarias, estas unidades não pararão.

Ao sublinhar de novo a importância da integração, importa também dizer que nunca seria possível construir um EI pondo de lado a problemática da informação e das telecomunicações que cada vez mais aumenta e diversifica o seu espectro de complexidade. É indispensável, por isso, não esquecer que a experiência técnica aconselha que os EI devem ser pré-cablados de forma a terem uma grande capacidade de integração para em qualquer altura poderem ser dotados de novas funções, sendo aí que reside a flexibilidade do conjunto.

A questão da cablagem é actualmente uma preocupação prioritária no bom funcionamento de um Sistema de informação, dado o crescimento elevado do número de terminais e do grau de automatização dos escritórios. A aplicação de uma cablagem fiável tem custos inferiores à modificação posterior da instalação. Espera-se assim que o projecto do Montepio Geral tenha isso em consideração e relembre que já existe um acordo de colaboração (9) assinado entre duas empresas nacionais, a PTC, que é especialista em redes e sistemas privados de telecomunicações e a Silicon que possui capacidade de formação na área da informática.

5.3.4.2.3 - A "oitava maravilha" em Tóquio

Construído em 1990, com uma altura de 43 andares e sendo o sétimo maior edifício em Tóquio, a torre da multinacional NEC -- a quem chamam a "Power Tower" -- é a sede de uma das maiores multinacionais do ramo de computadores e comunicações. (13)

Toda a sua concepção foi uma inovação tecnológica, pois com base em tecnologias já conhecidas, foi possível a criação de todo um conjunto virado para objectivos próprios a esta empresa. Os seus 6 mil ocupantes podem usufruir de um ambiente optimizado no que se refer a iluminação, temperatura, intensidade de reflexos ou ventilação. Dado que se trata de uma grande multinacional exigindo tomadas de decisão muito rápidas, além de dispositivos de controlo térmico e ambiental, existem salas que permitem realizar videoconferências com capacidade intercontinental. Isso possibilita que, através de ligações por satélite, os dirigentes da organização em cada país possa discutir situações com colegas seus.

Novamente, esta obra prova que a inovação, neste sector, pode ser conseguida pela maneira como se associam diversas tecnologias e pelas especificidades presentes no sistema de integração.

5.4 - O CASO INTELDOMUS

5.4.1 - A missão da INTELDOMUS

A INTELDOMUS assume-se como parceiro socio-económico com capacidades para fornecer soluções integradoras nas áreas da Domótica e Edifícios Inteligentes (D & EI), com papel relevante na formação de uma linha de desenvolvimento para o sector.

É neste cenário evolutivo, onde as novas conquistas tecnológicas cada vez mais se afirmam, que surge a INTELDOMUS, assumindo a posição de empresa de base tecnológica e de engenharia e pretendendo ter, como base da sua missão, a participação activa na área de D & EI. Nasceu de um esforço conjugado das seguintes entidades:

- AITEC - Tecnologias de Informação, SA
- EPUL - Empresa Pública de Urbanização de Lisboa
- IPE - Investimentos e Participações Empresariais
- Promotor individual - Engº. Lucas de Sousa

e procurará oferecer serviços nas seguintes áreas: consultoria, projecto, planeamento, engenharia de sistemas, instalação e início, formação, assistência técnica e manutenção de edifícios inteligentes.

5.4.2 - Objectivos a curto prazo

Para que a INTELDOMUS seja capaz de se apresentar como empresa de forte componente tecnológica, com liderança do mercado de D & EI, os principais objectivos a curto prazo são:

- a) realizar os seus primeiros trabalhos na área da Domótica;
- b) conseguir que 50% da sua facturação no primeiro ano se deva a outros clientes e não só à EPUL, para não criar grande dependência;
- c) ter soluções específicas em I & D subcontratada ao INESC;
- d) oferecer ao mercado uma imagem de qualidade de serviços e cumprimento de prazos previamente acordados;
- e) facultar formação específica ao pessoal interno e aos clientes para que compreendam melhor os benefícios dos seus serviços;

5.4.3 - Objectivos a médio prazo

Dado que existe espaço socio-económico para uma empresa que ofereça e dê garantias de solução global na área da D & EI, têm de ser tidos em conta os seguintes aspectos relativamente ao que ela deve ser e fazer nos seus objectivos a médio prazo:

- a) possuir as competências necessárias à integração de SISTEMAS;
- b) acesso a tecnologia de ponta para obter soluções específicas;
- c) capacidade de inovar para se diferenciar da concorrência;
- d) acesso a uma componente de I & D muito forte;
- e) auscultar e prever as necessidades do mercado com a antecedência suficiente, para lançar novos produtos em antecipação à concorrência;
- f) formação dos seus quadros técnicos em níveis muito elevados;
- g) relacionamento privilegiado com os seus clientes;
- h) soluções mais complexas na Domótica e depois nos EI.

5.4.4 - A gama de serviços

O conjunto de serviços pode ser agrupado integradamente nas seguintes linhas ou áreas de intervenção:

a) projectos de arquitectura e de engenharia civil orientados para a concepção de instalações especiais em edifícios cuja utilização exija grande complexidade tecnológica:

b) equipamento: fornecimento de diversos equipamentos, mas integrados num sistema de inteligência global do edifício a que se destinam;

c) desenvolvimento: concepção específica e inovadora de sistemas globais e integrados adequados à situação de cada cliente no sector da D & EI;

d) assistência técnica: manutenção e optimização da exploração de edifícios com instalações especiais;

e) avaliação e certificação: acompanhamento geral e fiscalização da instalação de sistemas de EI;

f) consultoria: estudos de viabilidade, pareceres técnicos, demonstrações e conselho sobre a integração adequada das diversas tecnologias.

5.4.4.1 - Projectos de arquitectura e de engenharia civil

Toda a área de projectos de arquitectura e de engenharia civil pode incluir:

* arquitectura

- integração de materiais específicos no projecto geral de arquitectura;
- integração de todo o género de cablagem nas plantas do edifício;
- disposição dos equipamentos para se conseguir um melhor aproveitamento da área útil;
- definição das áreas úteis por equipamento;
- soluções específicas de arquitectura de interiores.

* projectos de instalações eléctricas

* projectos de telecomunicações (telefones, rádio, TV, intercomunicadores e pequenas redes de dados)

- colocação da instalação telefónica utilizando cantrais telefónicas de pequena capacidade para apartamentos;
- utilização de video-porteiro;
- rede de recepção de rádio e TV (pré-cablagem);
- interligação dos diversos equipamentos de comunicações instalados, nomeadamente interligação da central telefónica ao video-porteiro e à rede de recepção de rádio e de TV;
- comunicação de dados: comando e visualização de todos os dispositivos domóticos da habitação, via interior ou exterior da mesma, acesso a bases de dados do condomínio e eventualmente a bases de dados ou redes exteriores (por exemplo, Multibanco).

* projectos de segurança (pessoas e bens)

- dispositivos para detecção de incêndios, fugas de gás, inundações e intrusão;
- sistemas que efectuem as primeiras acções em caso de emergência: desactivação de aparelhos em funcionamento, envio de mensagens via rede telefónica para os bombeiros ou polícia, corte de funcionamento de água, electricidade e gás, actuação de alarme sonoro, iluminação de emergência e outros.
- equipamentos para situações específicas tais como dispositivos de alarmes para indivíduos idosos ou inválidos interligados aos sistemas anteriormente descritos;
- controlo de acessos ao edifício e/ou zonas do edifício através de cartões magnéticos;

5.4.4.2 - Equipamento

Na área de equipamentos, a empresa deverá estar em condições de contratar a instalação de equipamentos de D & EI, o que tem de ser assegurado pelos seus fornecedores ou por instaladores credenciados, limitando a INTELDOMUS a assegurar a coordenação e fiscalização das mesmas (o que implica existência na empresa de técnicos com competências específicas nessas áreas).

5.4.4.3 - Desenvolvimento

A área de desenvolvimento pode incluir principalmente:

* projectos de gestão técnica (comando automático de equipamentos, gestão e rentabilização da energia eléctrica, sistemas de energia alternativos, etc.):

- emprego de materiais que garantam um bom isolamento térmico e acústico;

- utilização de energias alternativas como a implementação de um sistema de aquecimento geral do ambiente e águas de consumo através de painéis solares, podendo o controle envolver a selecção da sala, dos dias e das horas de funcionamento e ainda a selecção do nível de temperatura;

- introdução de dispositivos de programação e comando automático dos diversos equipamentos existentes numa habitação;

- controle de toda a iluminação e tomadas por infra-vermelhos e por pré-programação nos apartamentos ou por detecção de presença humana em zonas de condomínio;

- monitorização dos consumos de cada apartamento ou do edifício e visualização do estado de cada equipamento.

* projectos de instalações especiais

- comando automático da porta da garagem por infra-vermelhos, complementado por sinais de tráfego;

- alimentação de emergência por painéis fotovoltaicos/bateria;

- estação (ões) meteorológicas (s);

- equipamento sanitário automático que proporcione um melhoramento da higiene;

- instalação de equipamentos isolados: electrodomésticos, microcomputadores e outros;

- rega automática de floreiras;

* projectos de cablagem

- possibilidade de elaboração de conjuntos de cablagem estruturada por forma a suportar fisicamente os equipamentos e dispositivos descritos acima e permitindo uma boa integração e flexibilidade.

5.4.4.4 - Assistência técnica

Na área de assistência técnica a empresa deverá fornecer serviços de manutenção e assistência técnica das soluções vendidas aos clientes, ao abrigo de contratos estabelecidos para o efeito. Esta prestação de serviços permite capitalizar sobre as soluções oferecidas, para além da natural capitalização resultante do contrato de prestação de serviços. Por outro lado, permite manter com os clientes uma relação mais estreita e proveitosa para ambas as partes.

5.4.4.5 - Consultoria

Na área de consultoria é necessário, na fase inicial da empresa, garantir consultoria em:

* materiais de construção (térmico e acustico)

- vidros, isolamentos especiais, tectos e pavimentos falsos;
- inclusão destes materiais nos projectos de arquitectura

* climatização

- ar condicionado: dimensionamento, projecto e controle da instalação

* águas residuais e pluviais

5.5 - DESAFIOS A INTELDOMUS

São múltiplos os desafios que se colocam à INTELDOMUS, empresa muito jovem e que se lança num sector muito recente no país e cheio de especificidades e complexidades tecnológicas. O conhecimento já adquirido sobre a empresa indica alguns aspectos cuja importância já exigiu e exigirá a focalização da atenção da Direcção-Geral:

a) recolher o maior número de dados sobre o mercado e a concorrência e saber processá-los para lhes aproveitar as potencialidades;

b) quando se faz a análise de um mercado onde um produto surge como inteiramente inovador, importa também sublinhar outros pontos:

* o produto é universalmente inovador ou só no âmbito geográfico onde a empresa se situa? Dado que a Domótica e os Edifícios Inteligentes já são utilizados em países mais industrializados, importaria que a INTELDOMUS analisasse com profundidade:

- relação entre a análise do mercado e a fase de lançamento;
- ciclo de vida de todos os produtos desta gama;
- evolução das várias tecnologias e soluções integradoras;
- crescimento do sector e as diferentes características da competitividade.

* estratégias de Marketing-Mix da concorrência, sobretudo no que se refere à gama de produtos/serviços e às características da comunicação com o mercado-alvo que necessita de Informação para se inteirar da panóplia de benefícios inovadores que essa gama oferece. Todos estes dados devem ser transformados em Informação de apoio à Gestão utilizando a tecnologia informática (bases de dados, métodos quantitativos e previsionais).

c) uma empresa da especialidade realizou um Estudo de Mercado, o que mostra que a INTELDOMUS quer ter, à custa das Tecnologias de Informação, um suporte realista das suas tomadas de decisão.

d) as Tecnologias da Informação podem ser usadas para suportar e transmitir Informação em direcção aos segmentos-alvo. Assim, entra-se no campo da Comunicação e nos objectivos da sua operacionalidade. Vários exemplos são possíveis:

* "direct mail" enviado a potenciais clientes;

* elaboração de ficheiros de entidades do sector da Construção Civil (clientes, promotores imobiliários, "opinion leaders", organismos estatais);

* uso de cassetes de video para demonstração da gama de produtos;

* Unidade de demonstração: será um andar-modelo equipado com as mais sofisticadas funções na área da 'inteligência', utilizado para demonstração e contacto pessoal com potenciais clientes, técnicos do sector e o público que assim podem apreciar os benefícios que advirão da sua adopção.

e) relacionada como está com todas as tecnologias de ponta (telecomunicações, informática, dispositivos de segurança, climatização, optimização de energia, fluidos) e com os progressos nestes sectores, a INTELDOMUS tem de obter permanentemente toda a Informação para poder continuar a inovar, ou seja, tem de identificar todas as tecnologias relevantes na sua cadeia de valor e a sua provável evolução;

f) seleccionar uma estratégia tecnológica que reforce a competititvidade da empresa significa gerir a sua gama de produtos para que todos eles sejam soluções integradoras das diversas tecnologias em jogo. De novo, isto exige um conhecimento constante da sua evolução, estabelecendo (importância do sistema informático) contactos com as fontes de Informação tecnico-científica;

g) conclui-se assim que a Tecnologia da Informação é uma área tecnológica estratégica, pois permite responder com inovação às expectativas do mercado e estratégias de antecipação à concorrência;

h) outro aspecto de grande importância é o fácil acesso dos quadros técnicos a toda a Informação relativa às suas especialidades e à sua evolução e ao andamento da execução dos projectos cuja calendarização tem de ser respeitada.

No que se refere à sua gestão, aos seus objectivos, ao mercado onde opera e à Tecnologia da Informação, a INTELDOMUS enfrenta os seguintes desafios:

1. Conhecer e implementar as orientações da Gestão Estratégica;

2. Construir e manter actualizado um sistema de Informação de apoio à Gestão, utilizando adequado equipamento informático;

3. Obter e actualizar permanentemente informações sobre a evolução do mercado, das forças do macro- e micro-ambiente, comportamentos da concorrência e resultados dos progressos das várias tecnologias que concorrem para os produtos/serviços da própria empresa;

4. Elaborar ficheiro de clientes potenciais e actuais e utilizá-lo como ferramenta da sua estratégia de Comunicação a fim de criar imagem positiva, penetrar em segmentos-alvo e estimular os movimentos da procura;

5. Considerando que, como soluções integradoras, os produtos/serviços são inovadores no mercado nacional e tendo em conta os resultados de alguns estudos científicos (SAPPHO -- Scientific Activity Predictor for Patterns with Heuristic Origins; SINPRO -- Stanford Innovation Project; NEWPROD) a INTELDOMUS deve utilizar todos os seus recursos para incrementar os seguintes factores de sucesso:

- * análise da reacção dos diversos segmentos quanto à aceitação dos produtos;

- * comunicação com o mercado potencial para informar e estimular a procura, explicitando os benefícios dos produtos/serviços de acordo com os valores ambientais e ecológicos;

- * desenvolvimento de I & D para inovar e antecipar-se à concorrência. Este centrar-se-á nas mudanças possíveis nas tecnologias e subtecnologias existentes na cadeia de valor, para o que será necessário cultivar o processo de inovação como atrás foi abordado (Cap. 2 - 2.4.3). Deve ser aqui de novo salientada a importância da estreita ligação Universidade-Empresas nos sectores económicos onde a inovação tecnológica é crucial. Assim a INTELDOMUS poderá elaborar e propôr projectos de desenvolvimento experimental, por exemplo, com o INESC, instituto superior onde se têm realizado valiosos trabalhos no sector da D & EI.

- * coordenação total da concepção e execução dos projectos;

- * garantia da superioridade dos produtos (soluções integradoras) relativamente às soluções parciais que alguma concorrência já comercializa;

- * criação a médio prazo de um Sistema de Informação capaz de recolher e processar dados para produzir Informação indispensável à Gestão Estratégica da Inovação, em particular, à fundamentação, elaboração, selecção, implementação e controle de estratégias competitivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) ABRANTES, V.: "Diferenças construtivas referentes a um projecto tradicional", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990
- 2) KANO, Shuhei: "Intelligent Building Systems for the Information Age Office", Communications Engineering International, April 1987
- 3) LEITÃO, Mário J.: "Redes de Comunicação no contexto de um Edifício Inteligente", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990
- 4) SÊRRO, Carlos e Renato Nunes: "SEIS - A System for Intelligent Buildings", aceite para publicação nos Proceedings of the International Facilities Management Conference, Abril 1990
- 5) COELHO, Helder e Carlos Sêrro: "Edifícios Inteligentes, o que são?", Revista Engenharia & Arquitectura, 2 (10/11), Agosto-Novembro, 1988
- 6) COELHO, Helder e Carlos Sêrro: "Sobre o Conceito de Inteligência de um Edifício", Vértice, II Série, 13, Abril, 1989
- 7) LUKE, Nancy: "I.B.I. - The Intelligent Buildings Institute and Foundation", Cabling Business, November/December 1992
- 8) EDIFÍCIOS INTELIGENTES - UM MERCADO EM CONSOLIDAÇÃO : artigo publicado no Suplemento Publimédia do Jornal Expresso de 6 de Junho de 1992
- 9) SÊRRO, Carlos: "Estamos na Infância dos Edifícios Inteligentes", entrevista concedida à Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991
- 10) BECK, Paul E.: "Intelligent Design passes IQ Test - Insurance company's headquarters shows "intelligent" systems can pay for themselves by increasing productivity", Consulting-Specifying Engineer, January 1993
- 11) CITIBANK PLAZA: "Citibank wires intelligence into Hong Kong center", in Communications News, Dec. 1992, fotocópia enviada por "The Intelligent Buildings Institute", Fevereiro 1993
- 12) MONTEPIO GERAL : "Maximizar o Desempenho e o Conforto do Ocupante", artigo publicado em Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991
- 13) A TORRE SUPER-INTELIGENTE - A "oitava maravilha" em Tóquio: artigo publicado em Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991

CONCLUSÕES FINAIS

Capítulo 6 - CONCLUSÕES FINAIS

Aparecendo num sector que em Portugal é muito recente (Cap. 5 - 5.1.1), pretendendo modificar nos edifícios a oferta de benefícios em termos de conforto, segurança, produtividade e redução do consumo de energia e num momento em que as velocidades de mudança tecnológica são muito elevadas e evidenciam a complexidade do novo paradigma tecnoeconómico (Cap. 1 - 1.3.4), a Inteldomus necessitará de reflectir sobre as implicações da Gestão da Inovação Tecnológica nas suas relações com os elementos dos segmentos-alvo, na sua estrutura organizacional, na sua adaptação à mudança, na sua capacidade de formular e implementar estratégias tecnológicas, nas suas reacções tácticas frente à concorrência que talvez venha a acentuar-se e fundamentalmente nas suas capacidades de manter processos de inovação.

Para a INTELDOMUS, a inovação (Cap. 1 - 1.3.1) não é só pôr no mercado tecnologias que oferecem novas possibilidades de utilização, mas também criar soluções integradoras onde as tecnologias disponíveis se harmonizem de uma forma inovadora e adequada aos interesses de cada cliente e projecto.

A Inteldomus terá de saber lidar com as diversas tecnologias com que opera para fazer a sua gestão interactiva (cap. 2 - 2.1.2), a qual se transformará na recriação do potencial da empresa ou seja numa contínua possibilidade de oferecer novas soluções integradoras ao mercado.

As interacções da inovação tecnológica têm de realizar-se ao nível das funções. A INTELDOMUS não produz em série. Cada complexo produto/serviço seu tem carácter de unicidade e a sua origem está na relação entre a área comercial e as de concepção e execução técnicas. As interacções externas (cap. 2 - 2.1.2.1.3) serão também importantes, pois ouvir as sugestões, pedidos e opiniões dos utilizadores pode dar origem a outra gestão das etapas do processo de inovação e a novas maneiras de integrar as tecnologias próprias da D & EI.

Como se poderá aplicar este processo à Inteldomus? Relembrando o que ficou exposto (cap. 2 - 2.1.2.1.1), é possível concluir que:

a) a identificação das oportunidades dependerá da formação continuada de todos os técnicos, da constituição de um sistema de informação que sublinhe a evolução de todas as tecnologias envolvidas e do estabelecimento de uma rede de relações com entidades do mercado potencial;

b) a formulação da ideia pode ser para a INTELDOMUS a assumpção de várias alternativas integradoras das mesmas tecnologias de acordo com factores que requeiram diferenciação;

c) a resolução de problemas será a concepção final onde se concilie a melhor forma de integrar as tecnologias existentes com as sugestões e necessidades dos compradores;

d) de certo modo, pode-se considerar que o prototipo da solução coincide já com a actual decisão da Inteldomus de construir uma unidade de demonstração;

e) a etapa de desenvolvimento e adaptação comercial corresponderá já à execução do projecto;

f) a difusão é uma etapa onde uma estratégia de comunicação terá o papel preponderante.

A decisão estratégica de a INTELDOMUS assumir a inovação tecnológica como objectivo permanente e a adopção dos mais recentes avanços tecnológicos na sua cadeia de valor vai exigir que esta empresa se preocupe com a sua estrutura organizacional. Deverá ter quadros superiores com formação adequada, altamente especializados em cada tecnologia e aptos a apresentarem, discutirem e sugerirem novas soluções entre si mesmos e aos clientes. Estes recursos humanos constituirão uma equipa inovadora, isto é, capaz de, em cada situação, propôr uma situação nova ou com uma nova perspectiva de integração.

Como foi atentamente abordado (Cap. 2 - 2.5), é hoje aceite que as novas tecnologias, a inovação e a sua gestão são elementos basilares das diversas opções estratégicas. Aplicado ao caso da Inteldomus, é de concluir que as tecnologias a introduzir (são ainda poucos os seus utilizadores no país), a sua utilização a propôr, a forma inovadora de integrá-las para que em conjunto sejam uma unidade plena de novos benefícios serão os elementos indispensáveis à elaboração de uma estratégia tecnológica.

As mudanças que vão ocorrendo nas diversas tecnologias influenciam o sistema económico. Como a mudança se relaciona a informação (Cap. 2 - 2.6), para gerir estrategicamente a inovação é necessário que a INTELDOMUS crie e mantenha actualizado um sistema de informação que mostre rapidamente o estado actual de todas as tecnologias envolvidas e preveja as consequências.

A presença da INTELDOMUS na Construção Civil e a inovação que pretende introduzir irão influenciar a mutabilidade desse mercado (Cap. 3 - 3.1), pois lentamente formar-se-á no conjunto de clientes potenciais uma consciência esclarecida das possibilidades trazidas pela D & EI. Os benefícios inerentes, importa sublinhá-lo de novo, reflectir-se-ão na produtividade e na excelência empresarial.

Esta empresa não tem, neste momento, concorrentes directos, pois nenhuma das entidades que comercializa cada uma das tecnologias presentes na concepção da D & EI manifesta interesse em integrá-las. Porém, este conceito de solução integradora está presente na consciência de missão da Inteldomus (Cap. 5 - 5.4.1) e deve ser um dos fundamentos da elaboração de uma estratégia tecnológica. No entanto, é necessário contar com a lentidão do processo de difusão, com o tradicionalismo do sector em causa e dos hábitos de compra, com o nível elevado dos preços e com a dificuldade de os clientes potenciais compreenderem que, por exemplo, um Edifício Inteligente constitui um investimento competitivamente válido e de rápido retorno (Cap. 5 - 5.3.4.1).

Perante esta situação e dado que a Inteldomus pretende oferecer um produto/serviço inteiramente inovador, tal facto pode constituir uma vantagem competitiva (Cap. 3 - 3.2.1), sendo necessário que empresa saiba como utilizar a Comunicação como instrumento estratégico, para que a inovação tecnológica mostre com impacto o valor superior dos seus benefícios frente às tecnologias existentes quando não têm integração possível ou aos modelos da construção civil tradicional.

Como ficou afirmado anteriormente (Cap. 3 - 3.2.2.2), a inovação tecnológica influencia a competitividade da empresa por poder relacionar-se com algum elo da cadeia de valor. Como se passará tal facto numa empresa como a Inteldomus?

Tanto a solução integradora como os restantes elementos da gama de serviços (projectos de arquitectura e de engenharia civil, equipamentos, assistência técnica, avaliação, certificação e consultoria) (Cap. 5 - 5.4.4) são fruto de actividades criadoras e, por isso, incorporam tecnologias e sub-tecnologias. Para que a sua cadeia de valor não seja afectada negativamente e possa revelar elevada eficiência dinâmica (Cap. 2 - 2.1.2), é necessário que a Inteldomus tenha uma forte consciência desse suporte que é o desenvolvimento tecnológico, isto é, o conjunto de actividades onde se concentram os esforços para melhorar os produtos, serviços e processos.

A estratégia da INTELDOMUS será a da diferenciação por preferir ser a iniciadora de uma oferta não existente, traduzida na constante preocupação de integrar as diversas tecnologias já usadas ou de propôr novas formas de utilização.

A Inteldomus deve ter como objectivo operacional permanente a criação de melhoramentos e adaptações e o conhecimento dos avanços e/ou mudanças tecnológicas, os quais podem significar vantagens competitivas sustentáveis que consolidarão o posicionamento alcançado.

Existe uma estreita relação entre a inovação tecnológica, o processo inovativo e o número e tipologia de Recursos Humanos da empresa (Cap. 3 - 3.3.1). Os fundadores da Inteldomus dispõem de uma experiência em sectores que lhes permite definir os conhecimentos e aptidões especializados que os seus técnicos devem ter, nomeadamente a gestão global de um projecto e as aplicações integradas das tecnologias em causa.

É, assim, aconselhável que o modelo de organização e funcionamento desta empresa seja o de projectos/clientes. Isto significa que por cada obra ou projecto haverá uma equipa multidisciplinar capaz de implementar as diversas etapas do processo de inovação.

Devido à grande celeridade da mudança tecnológica e à necessidade de adaptação quase imediata, a especialização e actualização dos seus técnicos deve ser sujeita a um planeamento de formação profissional continuada (Cap. 3 - 3.4.2 e 3.4.3). Neste caso, será, decerto, muito útil a cooperação Universidade-Empresa, aproveitando-se a boa relação com o INESC (Cap. 5 - 5.5).

Foi tratada previamente a possibilidade de a I & D ser uma área funcional e um departamento (Cap. 4 - 4.1.1). Será esta estrutura admissível no caso da INTELDOMUS? Esta empresa tem uma situação particular: por um lado, a sua gama de produtos/serviços alimenta-se de diversas inovações tecnológicas sobretudo importadas, por outro, é seu objectivo conseguir apresentar soluções integradoras e globais que constituam em si mesmas e sempre uma inovação.

Estas características e a natureza altamente especializada e actualizada dos seus quadros técnicos superiores faz com que a área I & D possa ter uma forma de existência disseminada pelo comportamento profissional (Cap. 2 - 2.4.3). Ao longo do processo de inovação, os intervenientes, com níveis de responsabilização mais elevados, devem assumir um compromisso firme e total face à inovação, o qual é provocado e estimulado pela Direcção. Os quadros técnicos superiores podem tentar criar pequenas mudanças nas tecnologias e subtecnologias existentes na cadeia de valor, o que, exprimindo o esforço inovador, permitirá a proposta de soluções inovadoras, face ao ambiente portugueses.

Tem fundamentos vários dizer-se que na INTELDOMUS é possível a Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica e esta perspectiva deve ser assumida pela Direcção para que a empresa consiga ser rapidamente reconhecida e aceite. Consciente da sua missão, definidos os objectivos de forma qualitativa e quantitativa, feita uma "SWOT analysis" que estimule o aproveitamento atempado de todas as oportunidades, a Inteldomus poderá formular e implementar (Cap. 4 - 4.2.3) a sua estratégia tecnológica.

Para tal terá de reconhecer as tecnologias de base (construção civil), as tecnologias determinantes (aquecimento, ventilação, ar condicionado, instalações eléctricas, algumas telecomunicações) e as tecnologias emergentes (comunicações por computador, SISTEMAS de segurança e controle por infra-vermelhos e por pré-programação e outras). Segue-se a criação de novas soluções integradoras para cada um dos projectos em que se envolva. A estratégia e o plano tecnológicos e as actividades de I & D estão, em muitos aspectos, conjugados com a actividade transaccional da empresa que vai desde a compreensão dos benefícios técnicos pretendidos e dos projectos de instalações especiais (Cap. 5 - 5.4.4) à concepção, montagem e fiscalização da instalação de sistemas de Edifícios Inteligentes.

Não é demais sublinhar que a Gestão da Inovação tem de dar um espaço particular à avaliação da capacidade tecnológica da Inteldomus, nomeadamente, no que respeita à actualização e à capacidade inovadora dos seus quadros técnicos superiores e ao impacto dos resultados inovadores nos movimentos da procura. Considero indispensável que a Inteldomus consiga encontrar respostas consolidadas às questões previamente sugeridas (Cap. 4 - 4.2.3.2) para poder analisar as suas capacidades e gerir o seu projecto de inovação tecnológica.

A proposta que esta dissertação comporta é exactamente a criação de um espaço de autonomia conceptual para a Gestão da Inovação numa perspectiva de área funcional. Exigindo grandes alterações de mentalidade, a participação multidisciplinar, criativa e colaborante dos recursos humanos, a atenção cuidada às mudanças tecnológicas e o compromisso permanente com as potencialidades do esforço inovador, a Gestão da Inovação Tecnológica é desejável também em empresas que, como a Inteldomus, entram numa indústria emergente (Cap. 3 - 3.1.1) onde a gama de produtos/serviços e a cadeia de valor exigem a utilização dos mais recentes avanços de algumas tecnologias.

De acordo com as considerações de FREEMAN já apresentadas (Cap. 4 - 4.2.3.4), o sucesso da INTELDOMUS dependerá sobretudo de saber enfrentar o risco de incertezas, identificar e criar oportunidades, obter e utilizar informações sobre o mercado potencial, ter um espírito empreendedor que alimente o esforço inovador e criar uma rede de relações com elementos do Sistema Científico e Tecnológico.

A L B E R T O C A R N E I R O

Docente do Ensino Superior

Mestrando em Gestão

A N E X O S

QUADRO I - EVOLUÇÃO DO MERCADO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL

TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL EM VOLUME (%)			
	1989	1990	1991
TOTAL DA CONSTRUÇÃO			
Portugal	5.3	5.0	4.5
Espanha	13.0	9.0	4.0
Média CE	5.4	3.7	-0.4
EDIFÍCIOS			
Portugal	2.2	1.8	0.1
Espanha	9.0	5.9	-1.2
Média CE	4.7	3.2	-1.3
OBRAS PÚBLICAS			
Portugal	12.0	11.0	12.5
Espanha	25.0	20.0	9.0
Média CE	8.6	7.0	2.3

QUADRO II - VARIAÇÃO DO VOLUME DE CONSTRUÇÃO

Percentagens relativas ao ano anterior			
ANO	S E C T O R		
	Habitação	Escritórios / Serviços	
		Privados	Públicos
1982	9.0	10.6	11.6
1983	3.6	-8.5	14.0
1984	-18.1	-22.2	-33.2
1985	-6.6	-3.4	-7.2
1986	2.4	8.5	21.8
1987	19.7	23.3	29.5
1988	10.0	11.0	14.0
1989	-2.0	8.7	12.0
1990	-2.0	6.0	11.0
1991	-1.0	0.3	4.0
1992	2.9	0.1	6.0

QUADRO III - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO HABITACIONAL

(Continente e Ilhas)

Ano	Fogos Novos (concluídos)	Ampliações	Total	Variação Anual (%)
1980	38 231	1 912	40 143	-
1981	38 597	1 669	40 266	0.3
1982	39 791	1 635	41 426	2.9
1983	38 127	1 733	39 860	-3.8
1984	41 250	2 153	43 403	8.9
1985	35 475	2 181	37 656	-13.2
1986	37 274	2 188	39 462	4.8
1987	38 833	2 439	41 272	4.6
1988	45 974	2 420	48 394	17.3
1989	58 152	2 840	60 992	26.0

QUADRO IV - EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ESCRITÓRIOS
(Grande Lisboa)

Ano	Área de construção (m2)	Variação anual (%)
1988	42 070	-
1989	29 000	-31.1
1990	75670	160.9
1991	92212	21.9

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS POR ORDEM ALFABÉTICA

- 1) AAKER, David A.: "Strategic Market Management", John Willey & Sons, Inc., 1984
- 2) ABELL, Derek F. e John S. Hammond: "Strategic Market Planning -- Problems and Analytical Approaches", Prentice-Hall, 1979
- 3) ABERNATHY, William J., Kim B. Clark e Alan M. Kantrow: "The New Industrial Competition", Harvard Business Review, 59:5, September-October, 1981
- 4) ABRANTES, V.: "Diferenças construtivas referentes a um projecto tradicional", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990
- 5) ACKOFF, Russel L.: "Redesigning the future -- A systems approach to societal problems", John Wiley & Sons, New York, 1974
- 6) ADAM, Jr., Everett E. and Ronald J. Ebert: "Production and Operations Management - Concepts, Models and Behavior", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1989
- 7) ANSOFF, Igor: "Strategic Management of Technology", Journal of Business Strategy, Vol. 7, Winter, 1987
- 8) ARMOUR, Henry O. e David J. Teece: "Vertical Integration and Technological Innovation", The Review of Economics and Statistics, Nº 62, August 1980
- 9) BARAYKTAR, A.: "On the Concept of Technology and Management of Technology", in Technology Management II, op. cit.
- 10) BAURON, Roberto: "New-Game Strategies", The McKinsey Quarterly (Spring, 1981), pp. 24-40
- 11) BECK, Paul E.: "Intelligent Design passes IQ Test - Insurance company's headquarters shows "intelligent" systems can pay for themselves by increasing productivity", Consulting-Specifying Engineer, January 1993
- 12) BETZ, Frederick: "Managing Technology -- Competing through New Ventures, Innovation, and Corporate Research", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1987
- 13) BOSEMAN, Glenn e Arvind Phatak: "Strategic Management -- Text and Cases", John Wiley & Sons, 2nd ed., 1989
- 14) BOWER, Joseph L.: "Simple Economic Tools for Strategic Analysis", Harvard Business School Case Study, nº 9-373-094
- 15) BROCKHOFF, Klaus: "Competitor Technology Intelligence in German Companies", Industrial Marketing Management, Vol. 20, 1991

- 16) BRUNS, Jr. William J. e MCFARLAN, F. Warren: "Information Technology puts Power in Control Systems", in Harvard Business Review, September-October 1987, Number 5
- 17) BURGELMAN, R. A.: "Managing the Internal Corporate Venturing Process", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984
- 18) BURGELMAN, R. A.: "Managing the New Venture Division: Research Findings and Implications for Strategic Management", Strategic Management Journal, Vol. 6, 1985
- 19) BUZZELL, Robert D. e Frederik D. Wiersema: "Successful Share-Building Strategies", Harvard Business Review, Vol. 60, January-February 1981
- 20) CADIX, A.: "Le face-à-face recherche-marketing", Revue Française de Gestion, janvier-février 1980
- 21) CARAÇA, João M.G.: "Ciência e Tecnologia", in "Portugal contemporâneo - Problemas e perspectivas", Instituto Nacional de Administração, Oeiras, 1986, pg. 333-350
- 22) CARAÇA, J. M. G.: "O financiamento das actividades de I & D no médio prazo", in 'Análise Social', Vol. XIX, nº 76, 1983
- 23) CARMAN, James M. e Eric Langeard: "Growth Strategies for Service Firms", Strategic Management Journal, January-March 1980, pp. 7-22
- 24) CARNEIRO, Alberto: "SISTEMAS de Informação em Marketing (I)", Revista Marketing & Publicidade, Fevereiro-Março, 1990
- 25) CARNEIRO, Alberto: "SISTEMAS de Informação em Marketing (II)", Revista Marketing & Publicidade, Abril-Maio, 1990
- 26) CARNEIRO, Alberto: "O sentido da Formação Profissional na óptica da Gestão Empresarial", comunicação feita em Congresso sobre 'Educação Permanente: desenvolvimento pessoal, educação para o trabalho e formação permanente', Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1989
- 27) CLARK, J., Christopher Freeman e L. Soete: "Unemployment and technical innovations: A study of long waves and economic development", Frances Pinter, London, 1982
- 28) COELHO, Helder e Carlos Sêro: "Edifícios Inteligentes, o que são?", Revista Engenharia & Arquitectura, 2 (10/11), Agosto-Novembro, 1988
- 29) COELHO, Helder e Carlos Sêro: "Sobre o Conceito de Inteligência de um Edifício", Vértice, II Série, 13, Abril, 1989
- 30) COLLIER, Donald W., John Mong e James Conlin: "How Effective is Technological Innovation?", Research Management, September-October 1984
- 31) COLLIER, Donald W.: "Linking Business and Technology Strategy", Planning Review, September, 1985

- 32) DANILA, N.: "Stratégies technologiques et stratégies financières: management de l'interface", Colóquio Internacional "Vers une école européenne de management stratégique", organizado por AFCET e AFPLANE, Paris, 31 de Janeiro-2 de Fevereiro 1990
- 33) DEAN, Phylis: "The First Industrial Revolution", Cambridge University Press, Cambridge, 1969
- 34) DENISON, Edward F.: "Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970s", (Washington, D. C.: Brookings Institution, 1979)
- 35) DENISON, Edward F.: "Why Growth Rates Differ", The Brookings Institution, 1967
- 36) DERNBURG, Thomas F.: "Macroeconomics - Concepts, Theories and Policies", McGraw-Hill International Editions, 5th ed., 1976
- 37) DOSI, G.: "Technical Paradigms and Technological Trajectories - a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", Research Policy, Vol. 11, nº 3, 1982
- 38) DOSI, G., Christopher Freeman et al.: "Technological Change and Economic Theory", Pinter, London, 1988
- 39) DRUCKER, Peter F.: "The discipline of Innovation", Harvard Business Review, Nº 3, May-June 1985
- 40) DRUCKER, Peter F.: "The New Realities", Mandarin Paperbacks, London, 1990
- 41) DUSSAUGE, P. e B. Ramanantsoa: "Technology and Strategic Management", McGraw-Hill, 1987
- 42) FORD, David: "Develop Your Technology Strategy", Long Range Planning, Vol. 21, October, 1988
- 43) FREEMAN, Christopher: "The Economics of Industrial Innovation", Frances Pinter, London, 2nd ed., 1982
- 44) FREEMAN, Christopher: "Technologies nouvelles, cycles économiques longs et avenir de l'emploi", in 'Les enjeux du changement technologique', Editions Economica, 1986
- 45) FREEMAN, Christopher: "The Role of Small Firms in Innovation in the United Kingdom since 1945", Report to the Bolton Committee of Inquiry on Small Firms, Research Report nº 6, HMSO, 1971, in 'The Economics of Industrial Innovation' by Christopher Freeman, 2nd ed.
- 46) FROHMAN, Alan: "Managing the Company's Technological Assets", Research Management, September, 1980
- 47) GENERATING TECHNOLOGICAL INNOVATION: recolha de uma série de artigos publicados na revista Sloan Management Review, editado por E. B. Roberts, 1987
- 48) GILLE, Bertrand: "Histoire des Techniques", Gallimard, Paris, 1978

- 49) GLUCK, Frederick W.: "Strategic Choice and Resource Allocation", The McKinsey Quarterly (Winter, 1980), pp 22-23
- 50) GLUECK, William F.: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill, 1980
- 51) GODINHO, Manuel Mira e João M. G. Caraça: "Interacção Tecnologia-Desenvolvimento em Portugal", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990
- 52) GOLD, B.: "Strengthening Managerial Approaches to Improving Technological Capabilities", Strategic Management Journal, Vol. 4, 1983
- 53) GOMES, F. e J. M. G. Caraça: "Índices de investimento em ciência e tecnologia", in 'Ciência, Tecnologia e Sociedade', nº 5, 1988
- 54) GOMORY, Ralph E.: "From the 'Ladder of Science' to the Product Development Cycle", Harvard Business Review, Novembro-Dezembro 1989
- 55) GONÇALVES, Fernando e João M. G. Caraça: "Transferências de Tecnologia: Portugal na Europa da Ciência e da Tecnologia", Jornadas Nacionais de Investigação Científica e Tecnológica, JNICT, 1987
- 56) HAMERMESH, R. G. e S. B. Silk: "How to compete in Stagnant Industries", Harvard Business Review, September-October, 1979
- 57) HARTWELL, R. M.: "The Causes of the Industrial Revolution in England", Methuen, Londres, 1970
- 58) HIGGINS, James M.: "Organizational Policy and Strategic Management: Text and Cases", Dryden Press, Chicago, 1983
- 59) HORWITCH, M. e C. K. Pralahad: "Managing technological innovation: three ideal modes", Sloan Management Review, Vol. 17, nº 2, 1976
- 60) HUET, Gérard e Jean Rousset: "Systèmes d'information", Éditions Sirey, Paris, 1980
- 61) JAIN, Subhash C.: "An integrated approach to competitive analysis", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985
- 62) JAUCH, Lawrence R. e William F. Glueck: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill Book Co., 5th ed., 1988
- 63) JEWKES, J., D. Sawers e R. Stillerman: "The Sources of Invention", MacMillan, 1958, (rev. ed. 1969), in 'The Economics of Industrial Innovation' by Christopher Freeman, 2nd ed.
- 64) KANO, Shuhei: "Intelligent Building Systems for the Information Age Office", Communications Engineering International, April 1987

- 65) KAST, Fremont E. e James E. Rosenzweig: "Organization and Management - A Systems and Contingency Approach", McGraw-Hill, 4th ed., 1986
- 66) KEEN, Peter G. W.: "Shaping the Future" -- Harvard Business School Press, 1991
- 67) KIMBERLY, John R.: "The Organizational Context of Technological Innovation", in 'Managing Technological Innovation - Organizational Strategies for Implementing Advanced Manufacturing Technologies', by Donald D. Davis and Associates, Jossey-Bass Inc., Publishers, 1986
- 68) KOONTZ, Harold, Cyril O'Donnell e Heinz Weihrich: "Management", Mc-Graw-Hill, 7th ed., 1980
- 69) KOTLER, Philip: "Marketing Management - Analysis, Planning, Implementation, and Control", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 6th ed., 1988
- 70) LANGRISH, J. et al.: "Wealth from Knowledge", Macmillan, 1972
- 71) LEITÃO, Mário J.: "Redes de Comunicação no contexto de um Edifício Inteligente", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990
- 72) LEMOIGNE, J.-L.: "Vers un système d'information organisationnel?", Revue Française de Gestion, Novembre-Décembre, 1986
- 73) LEVY, Alberto R.: "Estratégia em Ação", Atlas, 1986
- 74) LUKE, Nancy: "I.B.I. - The Intelligent Buildings Institute and Foundation", Cabling Business, November/December 1992
- 75) MAIDIQUE, M.-A.: "Entrepreneurs, champions, and technological innovation", Sloan Management Review, Vol. 20, nº 2, 1982
- 76) MAIDIQUE, M. A. e R. H. Hayes: "The art of high-technology management", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984
- 77) MAIDIQUE, M. A. e P. Patch: "Corporate strategy and technological policy", in 'Readings in the Management of Innovation', Pitman, 1982
- 78) MANSFIELD, Steve: "Tactics for an Unknown Soldier", in International Management, October 1991
- 79) MANSFIELD, E. et al.: "Research and Innovation in the Modern Corporation", W. N. Norton, 1971
- 80) MARTINET, A. Ch.: "Stratégie", Vuibert, Paris, 1983
- 81) MENSCH, Gerhard O.: "Stalemate in Technology - Innovations overcome the Depression", Ballinger Publishing Company, Massachusetts, 1979.
- 82) METCALFE, J. S. e M. Gibbons: "Technological society and the Process of competition", Economie Appliquée, Tomo XXXIX, 1986

- 83) MORAIS DOS SANTOS, Carlos: "Formação e Reciclagem", comunicação apresentada in '1º Encontro Nacional de Gestores', Lisboa, 1981
- 84) MORITA, Akio: "Technological Management Will Be the Key to Success", Research and Technology, Vol. 30, nº2 (March-April 1987)
- 85) MOWERY, D. e N. Rosenberg: "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies", Research Policy, Vol. 8, 1979
- 86) NEDO, National Economic Development Organisation: "The Chemical Industry", London, 1987
- 87) NELSON, Richard N.: "High-Technology Policies -- A Five Nations Comparison", American Enterprise Institute, Washington, 1984
- 88) OAKLEY, R., R. Rothwell e S. Cooper: "The Management of Innovation in High Technology Small Firms: Innovation and Regional Development in Britain and the United States", Frances Pinter, London, 1988
- 89) OLSON, Philip D.: "Choices for Innovation-Minded Corporations", Journal of Business Strategy, Vol. 11, 1990
- 90) PARKER, L.: "Innovation management", Chichester, Wiley, 1987
- 91) PENZIAS, Arno: "Ideias e Informação", Gradiva, Lisboa, 1992
- 92) PEREIRA DE MOURA, Francisco: "Lições de Economia", Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1973
- 93) PETROV, Boris: "The Advent of the Technology Portfolio", Journal of Business Strategy, 3:2, Fall 1982
- 94) PORTER, Michael E.: "Competitive Strategy -- Techniques for Analysing Industries and Competitors", The Free Press, 1980
- 95) PORTER, Michael E.: "Competitive Advantage - Creating and Sustaining Superior Performance", The Free Press, New York, 1985
- 96) PORTER, Michael E.: "Technology and Competitive Advantage", Journal of Business Strategy, Vol. 5, Winter, 1985
- 97) PÜMPIN, Cuno: "Estratégia Empresarial -- Como Conquistar Posições de Excelência Estratégica", Monitor, Lisboa, 1990, traduzido de 'The Essence of Corporate Strategy', Gower, London, 1987
- 98) RAMANATHAN, K.: "Management of Technology: Issues of Management Skill and Effectiveness", International Journal of Technology Management, Vol. 5, 1990
- 99) REBOUÇAS DE OLIVEIRA, Djalma de Pinho: "Estratégia Empresarial -- Uma Abordagem Empreendedora", Editora Atlas, S. Paulo, 1988
- 100) REDDY, N. Mohan, John D. Aram e Leonard H. Lynn: "The Institutional Domain of Technology Diffusion", Journal of Product Innovation Management, Vol. 8, 1991

- 101) ROBERTS, E. B. e A. L. Frohman: "Strategies for Improving Research Utilization", Technology Review, March-April 1978
- 102) ROBERTS, E. B. e A. R. Fusfeld: "Staffing the Innovation Technology Based Organisation", Sloan Management Review, vol. 22, nº 3, 1981
- 103) ROSTOW, W. W.: "The Stages of Economic Growth", Cambridge Univ. Press, 1971, 2nd ed., reprinted 1989
- 104) ROTHCHILD, William E.: "Putting it all together: a guide to Strategic Thinking", New York Amacon, 1976
- 105) ROTHWELL, R e W. Zegveld: "Innovation and the Small and Medium-sized Firm", Frances Pinter, London, 1982
- 106) ROUSSEL, Philip A., Kamal N. Saad e Nils Bohlin: "Third Generation R & D", Harvard Business School Press, 1991
- 107) RUBENSTEIN, Albert H.: "Managing Technology in the Decentralized Firm", Wiley Series in Engineering and Technology Management, John Wiley & Sons, New York, 1989
- 108) SALOMON, Jean-Jacques: "Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia - De um paradigma a outro", Colóquio/Ciências, nº 4, Janeiro-Abril, 1989, pg. 90-98
- 109) SCHOEFFLER, Sidney, Robert D. Buzzell e Donald F. Heany: "Impact of Strategic Planning on Profit Performance", Harvard Business Review, Vol. 52, March-April 1974
- 110) SCHROEDER, Dean M.: "A Dynamic Perspective on the Impact of Process Innovation upon Competitive Strategies", Strategic Management Journal, Vol. 11, 1990
- 111) SCHUMPETER, Joseph A.: "The theory of Economic Development", Cambridge, Harvard University Press, 1934
- 112) SCHUMPETER, Joseph A.: "Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis", MacGrwa-Hill, New York, 1939
- 113) SCHUMPETER, Joseph A.: "Capitalism, Socialism and Democracy", Allen & Unwin, London, 1943
- 114) SHARPLIN, Arthur: "Strategic Management", McGraw-Hill, 1985
- 115) SÊRRO, Carlos e Renato Nunes: "SEIS - A System for Intelligent Buildings", aceite para publicação nos Proceedings of the International Facilities Management Conference, Abril 1990
- 116) SÊRRO, Carlos: "Estamos na Infância dos Edifícios Inteligentes", entrevista concedida à Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991
- 117) SHIRLEY, R. C.: "Limiting the Scope of Strategy: A Decision Based Approach", Academy of Management Review, Vol. 7, 1982
- 118) SOLOW, Robert: "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, Vol. 20, 1956

119) SOLOW, Robert: "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957

120) SOUNDER, William E.: "Stimulating and Managing Ideas", Research & Technology Management, Vol. 30, nº 3, Maio-Junho 1987

121) SPROTT, W. J.: "Human Groups", Penguin, London, 1984

122) STANTON, William J.: "Fundamentals of Marketing", McGraw-Hill, 6th ed., 1981

123) STEELE, Lowell W.: "Gérer la Technologie", AFNOR, 1990, tradução francesa de "Managing Technology", McGraw-Hill, 1989

124) STEELE, Lowell W.: "Selecting R & D Programs and Objectives", Research & Technology Management, Vol. 31, nº 2 (March-April 1988)

125) STEINER, George A., John B. Miner e Edmund R. Gray: "Management Policy and Strategy", MacMillan, New York, 1982

126) TABATONI, P. e P. Jarniou: "Les Systèmes de Gestion, Politiques et Structures", P.U.F., coll. S.D., 1975

127) TECHNOLOGY MANAGEMENT I: "Proceedings of the First International Conference on Technology Management held in Miami, Floride, 17-19 February 1988. Published by Interscience Ltd., 1988

128) TECHNOLOGY MANAGEMENT II: "The Key to Global Competitiveness: Proceedings of the Second International Conference on Management of Technology". Published by Industrial Engineering and Management Press, 1990

129) THIRAN, Jean-Pierre A. V., Maria Margarida P. Morgado e Miguel A. A. S. Godinho: "Novos materiais. As fibras ópticas", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990

130) THOMAS, Robert J. e Yoram Wind: "the Changing Industrial Market: Implications for Research", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985

131) TOFFLER, Alvin: "Future Shock", Random House, New York, 1970

132) TOYNBEE, Arnold: in Philip A. M. Taylor, "The Industrial Revolution in Britain. Triumph or Disaster?", Heath and Cª, Lexington, Massachussets, 1970

133) VON HIPEL, E. A.: "Has a customer already developed your next product", Sloan Management Review, Vol. 18, nº 2, 1977

134) VON SIMSON, Ernest M.: "The 'centrally decentralized' Information Systems Organization" in Harvard Business Review, July-August 1990, Number 4

135) WONNACOTT, Paul e Ronald Wonnacott: "Economics", John Wiley & Sons, 4th ed., 1990

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS POR ANOS

1993

BECK, Paul E.: "Intelligent Design passes IQ Test - Insurance company's headquarters shows "intelligent" systems can pay for themselves by increasing productivity", Consulting-Specifying Engineer, January 1993

CITIBANK PLAZA: "Citibank wires intelligence into Hong Kong center", in Communications News, Dec. 1992, fotocópia enviada por "The Intelligent Buildings Institute", Fevereiro 1993

1992

EDIFÍCIOS INTELIGENTES - UM MERCADO EM CONSOLIDAÇÃO : artigo publicado no Suplemento Publimédia do Jornal Expresso de 6 de Junho de 1992

LUKE, Nancy: "I.B.I. - The Intelligent Buildings Institute and Foundation", Cabling Business, November/December 1992

PENZIAS, Arno: "Ideias e Informação", Gradiva, Lisboa, 1992

1991

A TORRE SUPER-INTELIGENTE - A "oitava maravilha" em Tóquio: artigo publicado em Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991

BROCKHOFF, Klaus: "Competitor Technology Intelligence in German Companies", Industrial Marketing Management, Vol. 20, 1991

KEEN, Peter G. W.: "Shaping the Future" -- Harvard Business School Press, 1991

MANSFIELD, Steve: "Tactics for an Unknown Soldier", in International Management, October 1991

MONTEPIO GERAL : "Maximizar o Desempenho e o Conforto do Ocupante", artigo publicado em Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991

REDDY, N. Mohan, John D. Aram e Leonard H. Lynn: "The Institutional Domain of Technology Diffusion", Journal of Product Innovation Management, Vol. 8, 1991

ROUSSEL, Philip A., Kamal N. Saad e Nils Bohlin: "Third Generation R & D", Harvard Business School Press, 1991

SÊRRO, Carlos: "Estamos na Infância dos Edifícios Inteligentes", entrevista concedida à Revista Futuro, Ano V, nº 35, Janeiro/Fevereiro 1991

1990

ABRANTES, V.: "Diferenças construtivas referentes a um projecto tradicional", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990

BARAYKTAR, A.: "On the Concept of Technology and management of Technology", in Technology Management II, op. cit.

CARNEIRO, Alberto: "SISTEMAS de Informação em Marketing (I)", Revista Marketing & Publicidade, Fevereiro-Março, 1990

CARNEIRO, Alberto: "SISTEMAS de Informação em Marketing (II)", Revista Marketing & Publicidade, Abril-Maio, 1990

DANILA, N.: "Stratégies technologiques et stratégies financières: management de l'interface", Colóquio Internacional "Vers une école européenne de management stratégique", organizado por AFCET e AFPLANE, Paris, 31 de Janeiro-2 de Fevereiro 1990

DRUCKER, Peter F.: "The New Realities", Mandarin Paperbacks, London, 1990

GODINHO, Manuel Mira e João M. G. Caraça: "Interacção Tecnologia-Desenvolvimento em Portugal", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990

LEITÃO, Mário J.: "Redes de Comunicação no contexto de um Edifício Inteligente", comunicação apresentada no Seminário sobre Edifícios Inteligentes, INESC, Porto, 1990

OLSON, Philip D.: "Choices for Innovation-Minded Corporations", Journal of Business Strategy, Vol. 11, 1990

RAMANATHAN, K.: "Management of Technology: Issues of Management Skill and Effectiveness", International Journal of Technology Management, Vol. 5, 1990

SCHROEDER, Dean M.: "A Dynamic Perspective on the Impact of Process Innovation upon Competitive Strategies", Strategic Management Journal, Vol. 11, 1990

SÊRRO, Carlos e Renato Nunes: "SEIS - A System for Intelligent Buildings", aceite para publicação nos Proceedings of the International Facilities Management Conference, Abril 1990

TECHNOLOGY MANAGEMENT II: "The Key to Global Competitiveness: Proceedings of the Second International Conference on Management of Technology". Published by Industrial Engineering and Management Press, 1990

THIRAN, Jean-Pierre A. V., Maria Margarida P. Morgado e Miguel A. A. S. Godinho: "Novos materiais. As fibras ópticas", Estudos de Economia, Vol. XI, nº 1, Out.-Dez., 1990

VON SIMSON, Ernest M.: "The 'centrally decentralized' Information Systems Organization" in Harvard Business Review, July-August 1990, Number 4

WONNACOTT, Paul e Ronald Wonnacott: "Economics", John Wiley & Sons, 4th ed., 1990

1989

ADAM, Jr., Everett E. and Ronald J. Ebert: "Production and Operations Management - Concepts, Models and Behavior", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1989

BOSEMAN, Glenn e Arvind Phatak: "Strategic Management -- Text and Cases", John Wiley & Sons, 2nd ed., 1989

CARNEIRO, Alberto: "O sentido da Formação Profissional na óptica da Gestão Empresarial", comunicação feita em Congresso sobre 'Educação Permanente: desenvolvimento pessoal, educação para o trabalho e formação permanente', Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1989

COELHO, Helder e Carlos Sêro: "Sobre o Conceito de Inteligência de um Edifício", Vértice, II Série, 13, Abril, 1989

GOMORY, Ralph E.: "From the 'Ladder of Science' to the Product Development Cycle", Harvard Business Review, Novembro-Dezembro 1989

ROSTOW, W. W.: "The Stages of Economic Growth", Cambridge Univ. Press, 1971, 2nd ed., reprinted 1989

RUBENSTEIN, Albert H.: "Managing Technology in the Decentralized Firm", Wiley Series in Engineering and Technology Management, John Wiley & Sons, New York, 1989

SALOMON, Jean-Jacques: "Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia - De um paradigma a outro", Colóquio/Ciências, nº 4, Janeiro-Abril, 1989, pg. 90-98

STEELE, Lowell W.: "Gérer la Technologie", AFNOR, 1990, tradução francesa de "Managing Technology", McGraw-Hill, 1989

1988

COELHO, Helder e Carlos Sêro: "Edifícios Inteligentes, o que são?", Revista Engenharia & Arquitectura, 2 (10/11), Agosto-Novembro, 1988

DOSI, G., Christopher Freeman et al.: "Technological Change and Economic Theory", Pinter, London, 1988

FORD, David: "Develop Your Technology Strategy", Long Range Planning, Vol. 21, October, 1988

GOMES, F. e J. M. G. Caraça: "Índices de investimento em ciência e tecnologia", in 'Ciência, Tecnologia e Sociedade', nº 5, 1988

JAUCH, Lawrence R. e William F. Glueck: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill Book Co., 5th ed., 1988

KOTLER, Philip: "Marketing Management - Analysis, Planning, Implementation, and Control", Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 6th ed., 1988

OAKLEY, R., R. Rothwell a S. Cooper: "The Management of Innovation in High Technology Small Firms: Innovation and Regional Development in Britain and the United States", Frances Pinter, London, 1988

REBOUÇAS DE OLIVEIRA, Djalma de Pinho: "Estratégia Empresarial -- Uma Abordagem Empreendedora", Editora Atlas, S. Paulo, 1988

STEELE, Lowell W.: "Selecting R & D Programs and Objectives", Research & Technology Management, Vol. 31, nº 2 (March-April 1988)

TECHNOLOGY MANAGEMENT I: "Proceedings of the First International Conference on Technology Management held in Miami, Florida, 17-19 February 1988. Published by Interscience Ltd., 1988

1987

ANSOFF, Igor: "Strategic Management of Technology", Journal of Business Strategy, Vol. 7, Winter, 1987

BETZ, Frederick: "Managing Technology -- competing through new ventures, innovation, and corporate research", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1987

BRUNS, Jr. William J. e MCFARLAN, F. Warren: "Information technology puts power in control systems", in Harvard Business Review, September-October 1987, Number 5

DUSSAUGE, P. e B. Ramanantsoa: "Technology and Strategic Management", McGraw-Hill, 1987

GENERATING TECHNOLOGICAL INNOVATION: recolha de uma série de artigos publicados na revista Sloan Management Review, editado por E. B. Roberts, 1987

GONÇALVES, Fernando e João M. G. Caraça: "Transferências de Tecnologia: Portugal na Europa da Ciência e da Tecnologia", Jornadas Nacionais de Investigação Científica e Tecnológica, JNICT, 1987

KANO, Shuhei: "Intelligent Building Systems for the Information Age Office", Communications Engineering International, April 1987

MORITA, Akio: "Technological Management Will Be the Key to Success", Research and Technology, Vol. 30, nº2 (March-April 1987)

NEDO, National Economic Development Organisation: "The Chemical Industry", London, 1987

PARKER, L.: "Innovation management", Chichester, Wiley, 1987

PÜMPIN, Cuno: "Estratégia Empresarial -- Como Conquistar Posições de Excelência Estratégica", Monitor, Lisboa, 1990, traduzido de 'The Essence of Corporate Strategy', Gower, London, 1987

SOUNDER, William E.: "Stimulating and Managing Ideas", Research & Technology Management, Vol. 30, nº 3, Maio-Junho 1987

1986

CARAÇA, João M.G.: "Ciência e Tecnologia", in "Portugal contemporâneo - Problemas e perspectivas", Instituto Nacional de Administração, Oeiras, 1986, pg. 333-350

FREEMAN, Christopher: "Technologies nouvelles, cycles économiques longs et avenir de l'emploi", in 'Les enjeux du changement technologique', Editions Economica, 1986

KAST, Fremont E. e James E. Rosenzweig: "Organization and Management - A Systems and Contingency Approach", McGraw-Hill, 4th ed., 1986

KIMBERLY, John R.: "The Organizational Context of Technological Innovation", in 'Managing Technological Innovation - Organizational Strategies for Implementing Advanced Manufacturing Technologies', by Donald D. Davis and Associates, Jossey-Bass Inc., Publishers, 1986

LEMOIGNE, J.-L.: "Vers un système d'information organisationnel?", Revue Française de Gestion, Novembre-Décembre, 1986

LEVY, Alberto R.: "Estratégia em Ação", Atlas, 1986

METCALFE, J. S. e M. Gibbons: "Technological society and the process of competition", Economie Appliquée, Tomo XXXIX, 1986

1985

BURGELMAN, R. A.: "Managing the New Venture Division: Research Findings and Implications for Strategic Management", Strategic Management Journal, Vol. 6, 1985

COLLIER, Donald W.: "Linking Business and Technology Strategy", Planning Review, September, 1985

DRUCKER, Peter F.: "The discipline of Innovation", Harvard Business Review, Nº 3, May-June 1985

JAIN, Subhash C.: "An integrated approach to competitive analysis", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985

PORTER, Michael E.: "Competitive Advantage - Creating and Sustaining Superior Performance", The Free Press, New York, 1985

PORTER, Michael E.: "Technology and Competitive Advantage", Journal of Business Strategy, Vol. 5, Winter, 1985

SHARPLIN, Arthur: "Strategic Management", McGraw-Hill, 1985

THOMAS, Robert J. e Yoram Wind: "the Changing Industrial Market: Implications for Research", in 'A Strategic Approach to Business Marketing', AMA, Chicago, 1985

1984

AAKER, David A.: "Strategic Market Management", John Willey & Sons, Inc., 1984

BURGELMAN, R. A.: "Managing the Internal Corporate Venturing Process", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984

COLLIER, Donald W., John Mong e James Conlin: "How Effective is Technological Innovation?", Research Management, September-October 1984

MAIDIQUE, M. A. e R. H. Hayes: "The art of high-technology management", Sloan Management Review, Vol. 25, nº 2, 1984

NELSON, Richard N.: "High-Technology Policies -- A Five Nations Comparison", American Enterprise Institute, Washington, 1984

SPROTT, W. J.: "Human Groups", Penguin, London, 1984

1983

CARAÇA, J. M. G.: "O financiamento das actividades de I & D no médio prazo", in 'Análise Social', Vol. XIX, nº 76, 1983

GOLD, B.: "Strengthening Managerial Approaches to Improving Technological Capabilities", Strategic Management Journal, Vol. 4, 1983

HIGGINS, James M.: "Organizational Policy and Strategic Management: Text and Cases", Dryden Press, Chicago, 1983

MARTINET, A. Ch.: "Stratégie", Vuibert, Paris, 1983

1982

CLARK, J., Christopher Freeman e L. Soete: "Unemployment and technical innovations: A study of long waves and economic development", Frances Pinter, London, 1982

DOSI, G.: "Technical paradigms and technological trajectories - a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", Research Policy, Vol. 11, nº 3, 1982

FREEMAN, Christopher: "The Economics of Industrial Innovation", Frances Pinter, London, 2nd ed., 1982

INTRODUCTION À L'ANALYSE POLITIQUE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE, Unesco, Paris, 1982

MAIDIQUE, M.-A.: "Entrepreneurs, champions, and technological innovation", Sloan Management Review, Vol. 20, nº 2, 1982

MAIDIQUE, M. A. e P. Patch: "Corporate strategy and technological policy", in 'Readings in the Management of Innovation', Pitman, 1982

PETROV, Boris: "The Advent of the Technology Portfolio", Journal of Business Strategy, 3:2, Fall 1982

ROTHWELL, R e W. Zegveld: "Innovation and the Small and Medium-sized Firm", Frances Pinter, London, 1982

SHIRLEY, R. C.: "Limiting the Scope of Strategy: A Decision Based Approach", Academy of Management Review, Vol. 7, 1982

STEINER, George A., John B. Miner e Edmund R. Gray: "Management Policy and Strategy", MacMillan, New York, 1982

1981

ABERNATHY, William J., Kim B. Clark e Alan M. Kantrow: "The New Industrial Competition", Harvard Business Review, 59:5, September-October, 1981

BAURON, Roberto: "New-Game Strategies", The McKinsey Quarterly (Spring, 1981), pp. 24-40

BUZZELL, Robert D. e Frederik D. Wiersema: "Successful Share-Building Strategies", Harvard Business Review, Vol. 60, January-February 1981

"MANUEL DE FRASCATI" - 1980 - La Mesure des Activités Scientifiques et Techniques", OCDE, Paris, 1981

MORAIS DOS SANTOS, Carlos: "Formação e Reciclagem", comunicação apresentada in '1º Encontro Nacional de Gestores', Lisboa, 1981

ROBERTS, E. B. e A. R. Fusfeld: "Staffing the innovation technology based organisation", Sloan Management Review, vol. 22, n° 3, 1981

STANTON, William J.: "Fundamentals of Marketing", McGraw-Hill, 6th ed., 1981

1980

ARMOUR, Henry O. e David J. Teece: "Vertical Integration and Technological Innovation", The Review of Economics and Statistics, N° 62, August 1980

CADIX, A.: "Le face-à-face recherche-marketing", Revue Française de Gestion, janvier-février 1980

CARMAN, James M. e Eric Langeard: "Growth Strategies for Service Firms", Strategic Management Journal, January-March 1980, pp. 7-22

FROHMAN, Alan: "Managing the Company's Technological Assets", Research Management, September, 1980

GLUCK, Frederick W.: "Strategic Choice and Resource Allocation", The McKinsey Quarterly (Winter, 1980), pp 22-23

GLUECK, William F.: "Business Policy and Strategic Management", McGraw-Hill, 1980

HUET, Gérard e Jean Rousset: "Systèmes d'information", Éditions Sirey, Paris, 1980

KOONTZ, Harold, Cyril O'Donnell e Heinz Weihrich: "Management", Mc-Graw-Hill, 7th ed., 1980

PORTER, Michael E.: "Competitive Strategy -- Techniques for Analysing Industries and Competitors", The Free Press, 1980

1979 - 1970

ABELL, Derek F. e John S. Hammond: "Strategic Market Planning -- Problems and Analytical Approaches", Prentice-Hall, 1979

ACKOFF, Russel L.: "Redesigning the future -- A systems approach to societal problems", John Wiley & Sons, New York, 1974

DENISON, Edward F.: "Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970s", (Washington, D. C.: Brookings Institution, 1979)

GILLE. Bertrand: "Histoire des Techniques", Gallimard, Paris, 1978

HAMERMESH, R. G. e S. B. Silk: "How to compete in Stagnant Industries", Harvard Business Review, September-October, 1979

HARTWELL, R. M.: "The Causes of the Industrial Revolution in England", Methuen, Londres, 1970

HORWITCH, M. e C. K. Pralahad: "Managing technological innovation: three ideal modes", Sloan Management Review, Vol. 17, nº 2, 1976

LANGRISH, J. et al.: "Wealth from Knowledge", Macmillan, 1972

MANSFIELD, E. et al.: "Research and Innovation in the Modern Corporation", W. N. Norton, 1971

MENSCH, Gerhard O.: "Stalemate in Technology - Innovations overcome the Depression", Ballinger Publishing Company, Massachusetts, 1979.

MOWERY, D. e N. Rosenberg: "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies", Research Policy, Vol. 8, 1979

PEREIRA DE MOURA, Francisco: "Lições de Economia", Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1973

ROBERTS, E. B. e A. L. Frohman: "Strategies for Improving Research Utilization", Technology Review, March-April 1978

ROTHSCHILD, William E.: "Putting it all together: a guide to Strategic Thinking", New York Amacon, 1976

SCHOEFFLER, Sidney, Robert D. Buzzell e Donald F. Heany: "Impact of Strategic Planning on Profit Performance", Harvard Business Review, Vol. 52, March-April 1974

TABATONI, P. e P. Jarniou: "Les Systèmes de Gestion, Politiques et Structures", P.U.F., coll. S.D., 1975

TOFFLER, Alvin: "Future Shock", Random House, New York, 1970

TOYNBEE, Arnold: in Philip A. M. Taylor, "The Industrial Revolution in Britain. Triumph or Disaster?", Heath and Cª, Lexington, Massachussets, 1970

VON HIPEL, E. A.: "Has a customer already developed your next product", Sloan Management Review, Vol. 18, nº 2, 1977

1969 - 1960

DEAN, Phylis: "The First Industrial Revolution", Cambridge University Press, Cambridge, 1969

DENISON, Edward F.: "Why Growth Rates Differ", The Brookings Institution, 1967

DUCASSÉ, Pierre: "Histoire des Techniques", Presses Universitaires de France, 1964



1959 - 1930

SCHUMPETER, Joseph A.: "The theory of Economic Development", Cambridge, Harvard University Press, 1934

SCHUMPETER, Joseph A.: "Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis", McGraw-Hill, New York, 1939

SCHUMPETER, Joseph: "Capitalism, Socialism and Democracy", Harper & Brothers, New York, 1942

SOLOW, Robert: "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, Vol. 20, 1956

SOLOW, Robert: "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957

